

**BALANCED SCORECARD Y EFICIENCIA: UN ESTUDIO EMPÍRICO EN LA
UNIVERSIDAD**

**Teresa García Valderrama
Rosario Del Rio Sánchez
Vanessa Rodríguez Cornejo**

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad de Cádiz

Palabras Claves: *Balanced Scorecard; Eficiencia; Data Envelopment Analysis; Universidad*

BALANCED SCORECARD Y EFICIENCIA: UN ESTUDIO EMPÍRICO EN LA UNIVERSIDAD

Resumen

El objetivo principal de este trabajo ha sido validar un modelo de Balanced Scorecard (BSC) para la Universidad a través del estudio de las relaciones de eficiencia entre sus dimensiones. Para cumplir este objetivo se parte de una propuesta de BSC para la Docencia e Investigación en la Universidad. Posteriormente, se completa la validación estableciendo hipótesis de relaciones de eficiencia entre las perspectivas propuestas, empleando el *Data Envelopment Analysis* (DEA). El resultado ha sido el establecimiento de un marco de análisis de las hipotéticas relaciones causa-efecto en el BSC en las instituciones universitarias.

BALANCED SCORECARD Y EFICIENCIA: UN ESTUDIO EMPÍRICO EN LA UNIVERSIDADES

1. Introducción.

La evaluación del rendimiento de la gestión pública está en el centro de las preocupaciones de quienes toman las decisiones en las instituciones públicas, como las Universidades. La exigencia por optimizar los niveles de eficiencia y eficacia en el uso de los recursos, así como por generar y fortalecer los mecanismos de transparencia y de rendición de cuentas hacia los usuarios y los grupos de interés que rodean toda actuación llevada a cabo por las instituciones públicas, son los fundamentos básicos que han impulsado el desarrollo de sistemas de medición y de indicadores de rendimiento en las Instituciones de Educación Superior. Una de las herramientas usadas para ello es el denominado Balanced Scorecard (BSC).

El Balanced Scorecard, es un modelo de análisis de información estratégica desarrollado para todo tipo de organizaciones, por Kaplan y Norton en 1992, el cual ha sido objeto de multitud de investigaciones en torno a sus posibilidades como herramienta para la Dirección Estratégica. No obstante, encontramos pocas referencias respecto a su desarrollo e implantación en Universidades, donde las actividades de investigación y docencia son consideradas como actividades estratégicas para los Departamentos y para la propia Universidad. Asimismo, pocos son los trabajos en la literatura sobre control de gestión en el sector público en donde se establezcan relaciones entre el rendimiento de estas actividades, medido a través del BSC, y su eficiencia. Por este motivo, el objetivo de este trabajo es proponer un marco de análisis de dichas relaciones, en donde se puedan llegar a establecer los factores determinantes de ineficiencias por parte de los Departamentos universitarios.

Para este propósito, uno de los objetivos del trabajo ha sido validar un modelo de Balanced Scorecard para los Departamentos en la Universidad a través del estudio de las relaciones de eficiencia entre las cuatro dimensiones del BSC. Los indicadores utilizados en el análisis de la eficiencia se han extraído de los modelos de Contratos Programas de los Departamentos con el Rectorado, empleando para ello el método del Análisis Envolvente de Datos o DEA (*Data Envelopment Analysis*).

El trabajo lo hemos estructurado en dos grandes bloques: en primer lugar, analizaremos algunas experiencias de desarrollo del Balanced Scorecard en la Universidad, así como

de medida de la eficiencia a través de DEA. En segundo lugar, expondremos los objetivos del estudio y la metodología empleada tanto en el desarrollo del modelo propuesto, como en la determinación de los niveles de eficiencia en investigación y docencia. Por último, se analizan los resultados obtenidos y se exponen las conclusiones.

2. El Balance Scorecard como Instrumento de Medida del Rendimiento en la Universidad.

La necesidad de medir el rendimiento de las actividades llevadas a cabo en la Universidad pone de manifiesto, entre otros aspectos, por la multitud de indicadores utilizados en la práctica y sugeridos en la literatura especializada (Tipping et al, 1995; Coccia, 2001); el problema fundamental radica en la falta de consenso en la elección de un único sistema de medida o conjunto de indicadores como los más idóneos para medir estas actividades. Los responsables universitarios se sienten insatisfechos con las medidas de rendimiento actuales, entre otros porque no se cuenta con las personas afectadas por la implantación de los sistemas de medidas de rendimiento (Brown y Svenson, 1998), también porque las medidas propuestas tienden a ser definidas muy estrechamente para medir un concepto tan complejo, están demasiado enfocadas en el corto plazo, olvidando el largo plazo y desalientan las actividades más innovadoras, pues claramente los indicadores sugeridos hasta ahora las verían como poco eficientes sin tener en cuenta las posibilidades de futuro (Pearson et al, 2000).

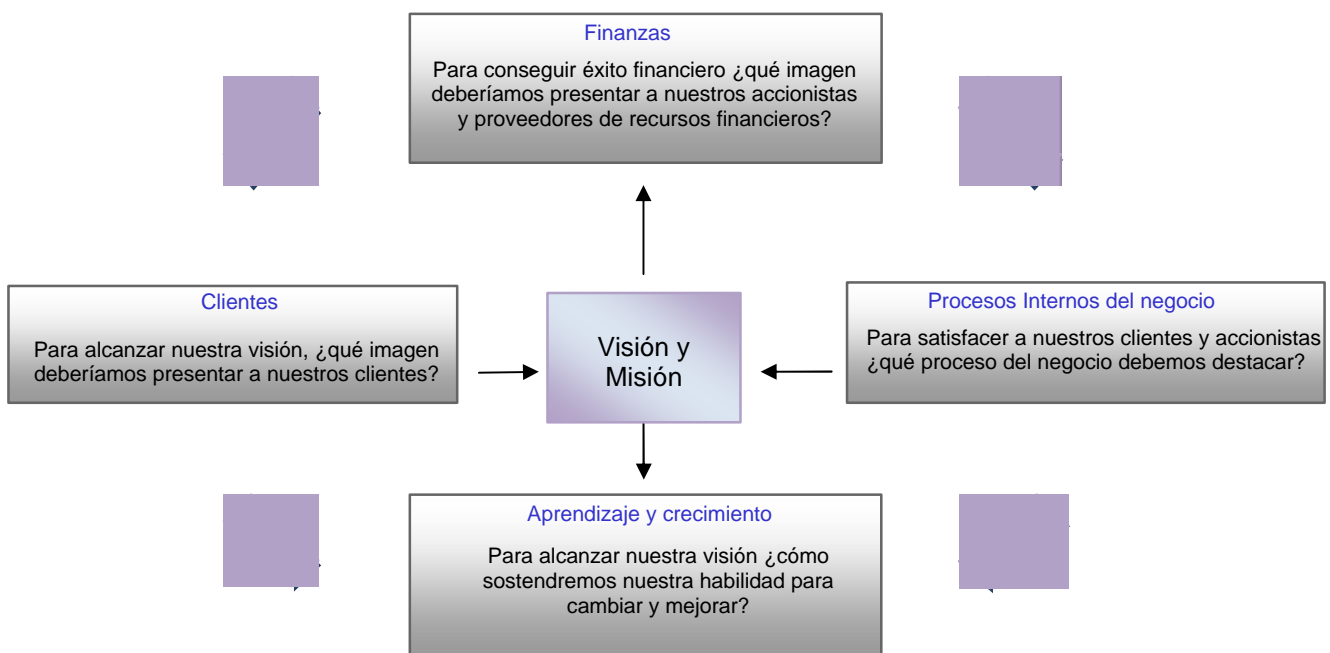
Quizás un factor muy importante en cuanto a la proliferación de distintas medidas de rendimiento en la Universidad, y a la falta de consenso, es que mientras es reconocido que las actividades docentes e investigadoras deben estar alineadas con la estrategia de la Institución (Spencer y Triant, 1989; Kivisaari, 1991; Liao y Greenfield, 2000; Pearson et al, 2000) en la práctica pocas aportaciones se han hecho en cuanto a medidas de rendimiento que muestren su total complejidad y su alineamiento con la estrategia de la organización.

Para evitar esta situación, es necesario establecer medidas que permitan la evaluación, tanto de los procesos como de sus resultados. En los últimos años, el Balanced Scorecard ha sido poco estudiado en el contexto de este tipo de actividades, aún dada la necesidad de herramientas de gestión que permitan realizar un control de los recursos y resultados conseguidos por las universidades desde una perspectiva estratégica.

Siguiendo a Kaplan y Norton (1996, p.32) el Balanced Scorecard “es un nuevo marco o estructura creada para integrar indicadores derivados de la estrategia, que sigue reteniendo indicadores financieros de la actuación pasada, completados con inductores de la actuación financiera futura. Los inductores que incluyen los clientes, los procesos y las perspectivas de aprendizaje y crecimiento, se derivan de una traducción explícita y rigurosa de la estrategia de la organización en objetivos e indicadores tangibles”.

Por tanto el BSC tiene su base en la Misión y la Estrategia de la Institución en la que se esté implantando, y es en torno a éstas sobre las que se deberán establecerse las cuatro perspectivas diferentes desde las que actúa, a saber: perspectiva Financiera, perspectiva del Cliente, perspectiva del Proceso Interno y perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento. Dentro del BSC todas las perspectivas se encuentran íntimamente relacionadas, formando una cadena de relaciones causa-efecto, de manera que la mejora de la actuación en una perspectiva supone el incremento en la efectividad de otra, con el objetivo de que el esfuerzo de la institución no se diluya sin generar efectos en los objetivos estratégicos.

En la siguiente figura se representan las cuatro perspectivas del CMI, así como las principales cuestiones a las que una organización debería responder desde su visión estratégica como organización.



Cada medida es parte de una cadena de eslabones de causa y efecto. Existe un

Figura 1: Perspectivas del Balanced Scorecard basada en Kaplan y Norton, 2004.

valor, procesos internos, aprendizaje y crecimiento).

Newburn (1972) en su estudio sobre las medidas del rendimiento científico ya constató que mientras hay numerosos estudios donde sólo se utiliza un criterio para medir el rendimiento científico, es generalmente reconocido que el rendimiento científico es multidimensional. Es decir, por regla general, tras estudiar los indicadores propuestos en la literatura y desarrollados en la práctica se ha llegado a la conclusión de la necesidad de utilizar medidas integradas de rendimiento debido a la complejidad del concepto que se pretende medir (Tipping et al, 1995; Werner y Souder, 1997).

En este sentido, Bremser y Barsky (2004) argumentan que organizaciones que emplean grandes volúmenes de recursos pueden beneficiarse de los conceptos claves del BSC, fundamentalmente por sus principios básicos enfocados hacia la consecución de las estrategias. En concreto, estos autores identifican las siguientes ventajas de su utilización:

1. Traduce la estrategia a objetivos operativos, pudiéndose vislumbrar las relaciones entre los mismos a través de los mapas estratégicos.
2. Permite alinear en cascada la estrategia de la organización desde los niveles superiores a las diferentes unidades departamentales y con los *partners* externos.
3. Pone en marcha las estrategias a través de la participación del personal de la organización, ligándolo a un sistema de incentivos.
4. Relaciona la estrategia con los presupuestos a través de un proceso continuo de aprendizaje y crecimiento.
5. Permite una retroalimentación continua de los sistemas de gestión estratégica de la organización.

En este sentido, desplegar el BSC a los Departamentos de la Universidad ayuda a conseguir la integración de la planificación con la estrategia de la Institución. Pearson et al. (2000) revisa la literatura e informes sobre medidas del rendimiento y aconseja utilizar conjuntamente técnicas tradicionales de medidas del rendimiento, enfocadas hacia el control de los costes de este tipo de actividades, con medidas estratégicas a largo plazo. En este proceso de integración sugiere la aplicación del BSC.

Con respecto a las técnicas tradicionalmente empleadas para medir el rendimiento en las organizaciones públicas, Bremser y Barsky (2004) consideran que en la implantación de la estrategia juega un papel sumamente importante el empleo de medidas no financieras relacionadas directa o indirectamente con la docencia y con la investigación, tanto a nivel de procesos internos como a nivel organizativo general.

Con respecto a la investigación, Neufeld et al (2001) analizaron ocho organizaciones líderes en investigación en EE.UU. y Canadá con la finalidad de encontrar los atributos que definan la calidad de la gestión de las unidades de investigación. Para ello, parten del modelo de BSC de Kaplan y Norton, ya que según los autores es un punto de partida para identificar los atributos de las organizaciones de alto rendimiento en investigación, pero modifican las cuatro dimensiones establecidas por Kaplan y Norton para adaptarlas a las organizaciones de investigación; así, la transición sería la que aparece en la figura 2:

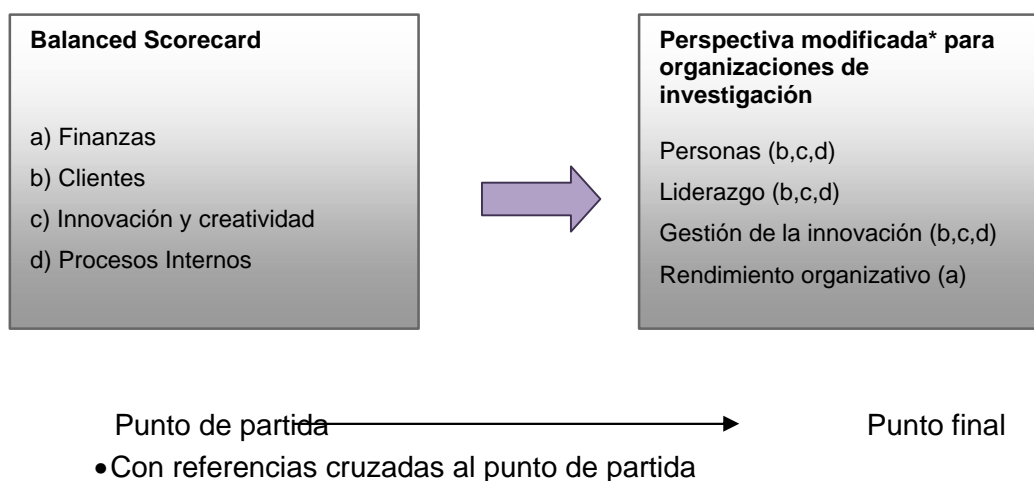


Figura 2: Transición del BSC a las dimensiones adaptadas para organizaciones de investigación (Neufeld et al, 2001).

Partiendo de estas cuatro dimensiones que engloban las establecidas por Kaplan y Norton, tal como aparece en la Figura 2, los autores obtuvieron diez atributos que caracterizan a las organizaciones de investigación de alto rendimiento, para ello tuvieron en cuenta lo que los gerentes de las ocho empresas líderes en investigación consideraban que era importante, observable y medible. La definición de los diez atributos es la siguiente.

Personas	<ol style="list-style-type: none"> 1. La gerencia sabe que la investigación y otro talento es necesario para cumplir la misión, y contrata, desarrolla y retiene la mezcla adecuada de personas. 2. Los empleados están apasionados con su trabajo, tienen confianza en la gestión y están orgullosos de su organización.
Liderazgo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las necesidades actuales y previsibles de las personas implicadas en la investigación condicionan los programa de investigación 2. Las personas implicadas en la investigación comparten la visión, valores y metas de la gestión. 3. La cartera de proyectos representa la investigación adecuada, en el tiempo adecuado y con la inversión adecuada.
Gestión de la investigación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los proyectos de investigación contienen ciencia eminente, las personas adecuadas, están en camino y dentro del presupuesto 2. Los proyectos de investigación atraen financiación del exterior. 3. El conocimiento organizativo es sistemáticamente capturado y transformado en herramientas de trabajo.
Rendimiento organizativo	<ol style="list-style-type: none"> 4. La organización es ampliamente conocida y respetada. 5. La organización conoce las necesidades de las personas dependientes de la misma.

Tabla 1: Atributos que caracterizan a las organizaciones de investigación de alto rendimiento (fuente: Neufeld et al, 2001)

Li y Dalton (2003) justifican la necesidad de la implantación del BSC en las organizaciones, entre ellas la Universidad, por los cambios acontecidos en los últimos años. El crecimiento experimentado por los Departamentos en la Universidad ha sido espectacular y llegando a generar problemas de visibilidad. Los responsables políticos sienten que las decisiones básicas que se tomaban con relativa facilidad años atrás, ahora han llegado a ser extraordinariamente difíciles, y como opinan Li y Dalton (2003), si hay falta de visibilidad de arriba hacia abajo, hay problemas de abajo hacia arriba, puesto que a nivel operativo es difícil tener una visión estratégica de la organización y de sus objetivos. Esto ha generado problemas para la medida del rendimiento en las Universidades. La respuesta a esta crisis es la necesidad de una mejor gestión de la docencia y de la investigación; existe una necesidad de que los Departamentos rindan cuentas, y que los objetivos operativos estén enfocados al soporte de la estrategia de la Institución para permitir que los decisores identifiquen y justifiquen las recompensas.

El BSC se instaura en la Universidad, como herramienta eficaz para establecer y hacer operativa en estas entidades públicas la cultura de la calidad y el incremento del

rendimiento (véase, por ejemplo, Amat y Soldevillas, 1999; Young, 1999; Zbinden, 2002; Pupius, et al., 2003; Johnson, 2003; Cullen et al., 2003; Rohm, 2003; Cáceres Salas y González López; 2005) ya que se ha implantado con éxito en instituciones educativas (University of California San diego, 1999; University Pompeu fabra, 2000; Universitat Jaume I, 2000; the Fort Hays State University, 2003; Zbinden, 2002).

De la revisión realizada sobre la medida del rendimiento de la docencia y de la investigación en la Universidad y sus modelos, la literatura apunta a la falta de definición de la estrategia en la planificación de estas actividades, siendo el BSC el instrumento que ayudaría a conseguir este propósito. No obstante, encontramos ciertamente una falta de homogeneidad en el desarrollo de sus indicadores, ya que cada Universidad lo desarrolla de forma distinta, siendo materialmente imposible acometer cualquier tipo de investigación que relacione las ventajas del uso de esta técnica con otros parámetros que pudieran estar disponibles para el investigador.

La validación de contenido del BSC empleado nos ha permitido la medida de las relaciones de eficiencia entre las cuatro perspectivas, pasando a comentar en el epígrafe 3 de este trabajo las aplicaciones sobre este particular encontradas en la literatura.

3. Midiendo y relacionando Eficiencia con el BSC.

En el ámbito de la Educación Superior, el uso de indicadores de gestión, además de los económicos financieros acostumbrados, está actualmente restringido a otras pocas variables significativas (algunos insuficientes referidos al alumno, docentes, graduados, infraestructuras y equipos en general). De ahí que la adopción del BSC implique avanzar en la decisión del uso de ratios para proponer medir, además de lo tangible, evidente y objetivo (y hacerlo de un modo riguroso y completo), aquello que posee cierta intangibilidad, como las actividades académicas y de ciencia, tecnología e innovación (Johnes y Taylor, 1990; Nowaczyk y Underwood, 1995; Cañibano, et al, 1999; Vidal, 1999). En definitiva, la utilización del BSC como metodología de gestión de indicadores, favorece la autorregulación y retroalimentación positiva de todo sistema de evaluación del rendimiento que se efectúe.

El BSC ha sido escasamente desarrollado e implantado para la medida del rendimiento de las actividades docentes e investigadoras, y aún son más escasos los trabajos que tratan de relacionarlo con su eficiencia.

Como ha quedado de manifiesto en este trabajo, aunque el éxito de este tipo de actividades debe medirse de forma multidimensional, es necesario profundizar en el análisis de dichos factores de éxito y ampliar el estudio a otras variables cruciales para estas organizaciones: la eficiencia.

El concepto de eficiencia, trasladado a la Universidad, presenta las mismas dificultades que las apuntadas sobre la medida de su rendimiento. En este caso, la eficiencia debe identificarse con el éxito en la consecución de los objetivos y resultados perseguidos por estas Instituciones en el desarrollo de sus actividades de docencia e investigación, pero relacionándolos con la asignación de los recursos materiales y humanos más óptima. De acuerdo con lo anterior, los Departamentos pueden considerarse, de acuerdo con Forrester (1997), como un sistema dentro de la organización; en concreto, y de acuerdo con este autor, como “un conjunto de elementos, materiales e inmateriales, que interaccionan en la búsqueda de la consecución de objetivos comunes”. En el desarrollo de las actividades se consumen una serie de inputs, desarrollan un proceso docente y científico y se consiguen una serie de outputs derivados de dichos inputs y procesos, los cuales son esenciales para el crecimiento de la organización.

No obstante, en este trabajo hemos querido ampliar el concepto de eficiencia y relacionarlo con aquellas perspectivas del BSC que guardan relación con los resultados finales, por un lado, y con los motores o inputs de esos resultados en última instancia, por otro. Por tanto, entendemos por eficiencia las relaciones que hipotéticamente deben darse entre las perspectivas del BSC: resultados finales (Financiera y Usuarios), con sus inputs (Procesos internos y Aprendizaje y Crecimiento). Asimismo, hemos creído conveniente, siguiendo el razonamiento de relaciones causa-efecto que subyace en el BSC, medir la eficiencia interna del proceso, relacionando, en un modelo de eficiencia distinto, las perspectivas de procesos internos y la de aprendizaje y crecimiento.

En una revisión de la literatura sobre eficiencia, su evaluación ha sido enfocada desde variados puntos de vista. Así, normalmente, la eficiencia suele medirse al objeto de determinar si la provisión de servicios realizada por las organizaciones se ha efectuado a un coste razonable y con la mayor calidad posible (Gattoufi et al., 2004).

Entre los estudios realizados para evaluar la eficiencia en educación superior empleando la metodología DEA, podemos distinguir los que se han centrado en análisis de Departamentos universitarios y aquellos dirigidos a un análisis a nivel Institucional.

A su vez los estudios de eficiencia de los Departamentos universitarios se diferencian entre aquellos que comparan áreas de conocimiento entre varias Universidades, y los que comparan Departamentos dentro de la misma Universidad.

A su vez los estudios de eficiencia de los Departamentos universitarios se diferencian entre aquellos que comparan áreas de conocimiento entre varias universidades, y los que Comparan Departamentos dentro de la misma Universidad (véase Gómez Sancho, 2001). En 1988 aparece publicado el trabajo de Tomkins y Green en él se evalúan 20 Departamentos de Contabilidad en Gran Bretaña, el trabajo de Beasley (1990) compara los resultados para los Departamentos de Química (52 Departamentos) y Física (50 Departamentos). En 1993 Johnes, G. y Johnes, J. aplican el DEA a los Departamentos de Economía del Reino Unido (36 Departamentos), el propio Johnes, G (1995) amplía su estudio a 60 Departamentos, Sarafoglou y Haynes (1996) realizan su estudio para los Departamentos de Economía y Empresa en 7 Universidades suecas, en 1997 es evaluada la eficiencia en los Departamentos de economía en 24 de las universidades australianas en el trabajo de Madden, Savage y Kemp y Avkiran, (2001) analiza la eficiencia técnica y de escala en la Universidad Australiana. Entre los estudios que comparan Departamentos pertenecientes a una misma Universidad tenemos el artículo de Sinuaystern, Mehrez y Barboy (1994) que estudia los departamentos de la Universidad Ben-Gurion en Israel.

En España los estudios se han decantado por analizar la eficiencia a nivel departamental o de área de conocimiento Así, encontramos trabajos referidos a Departamentos que pertenecen a una misma Universidad; entre ellos destacamos el estudio para la Universidad de Cádiz (García Valderrama y Gómez Aguilar, 1999); el de la Universitat Politècnica de Catalunya (Trillo; 2000 y 2001); el de la Universidad de Málaga (Caballero; Galache; Gómez; Molina y Torrico; 2000); y el de la Universidad de Valladolid (Castrodeza y Peña; 2000). Así como los estudios más recientes para la Universidad de Barcelona (Giménez, 2004), la Laguna (Martín Rivero, 2005), la Universidad de Sevilla (De Asís Díez, 2007) y el de la Universidad de Cádiz (García Valderrama y Rodríguez, 2010).

Los estudios que relacionan Balanced Scorecard y eficiencia a través de DEA son escasos. Rickards (2003) evalúa el resultado del rendimiento del BSC calculando

diferentes ratios de eficiencia a través de DEA, pero en ningún caso validan el contenido del BSC empleado, y tampoco lo orientan a las actividades de la Universidad.

Tan sólo el trabajo de García Valderrama et al (2009) se acerca más a los objetivos de nuestro trabajo. En este estudio, tras validar el contenido del BSC (García Valderrama et al, 2005) para las actividades de I+D, se analizan las relaciones de eficiencia entre las perspectivas propuestas en el BSC validado, empleado el DEA, estableciendo un marco de análisis de las hipotéticas relaciones causa-efecto en el BSC. Pero aunque sí se valida el contenido del BSC, no se orienta a las actividades de la Universidad.

Referente a la literatura sobre gestión en el sector público, encontramos algunos trabajos que, de forma muy general, evalúan la idoneidad del BSC (Rickards, 2003), donde se relaciona eficiencia y rendimiento (Tsang et al., 1999; Rouse et al., 2002; Banker et al., 2004).

En relación a las Instituciones de Educación Superior el trabajo más significativo que relaciona la eficiencia mediante BSC y DEA es el de Mejía Quiroga et al. (2006) Cuyo objetivo es, utilizando el BSC y el DEA, realizar un aproximación al seguimiento y control integral de la gestión de los Programas de Ingeniería de la Universidad Central de Bogotá (Colombia), midiendo mediante DEA la eficiencia de los procesos docentes, identificando las mejores prácticas, direcciones de mejoras para cada curso docente, y valores de referencia para las variables estratégicas que integran el BSC que proponen.

4. Validación de un modelo de BSC para la Universidad.

4.1. Objetivos del Estudio.

Para conseguir el objetivo de este trabajo: la validación de un modelo de BSC para la docencia y la investigación en la Universidad, vamos a estudiar las relaciones entre las dimensiones del BSC a través del desarrollo de diferentes modelos de eficiencia, partiendo de los siguientes subobjetivos:

1. Validación del contenido del modelo de BSC a través de la identificación de las principales dimensiones y elementos del BSC. Siguiendo la literatura sobre control de gestión en universidades, se han considerado los indicadores relacionados con cada perspectiva, tanto por parte de los Departamentos como por parte de las Universidades en general.

2. Medida de la eficiencia de las actividades de docencia e investigación a través de DEA. Este subobjetivo ha consistido en establecer, partiendo de las hipotéticas relaciones causa-efecto entre las perspectivas del BSC, los diferentes modelos de eficiencia a estudiar. Para ello, se han tomado los valores de los indicadores de los Contratos Programas de los Departamentos.

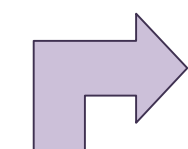
4.1.1. Validación de Contenido del Balanced Scorecard.

En el proceso de validación de contenido del Balanced Scorecard se siguió una de las fases de la metodología completa sobre validación de escalas: la validación de contenido, considerando para ello las siguientes etapas:

1. Primera etapa: Se realizó una revisión bibliográfica que nos sirvió para detectar cuáles eran las dimensiones e indicadores, basándonos en las perspectivas del BSC. Cada grupo de indicadores empíricos se ubicaron en cada una de las cuatro perspectivas del Balanced Scorecard: Dimensión Financiera, Dimensión Usuarios, Dimensión Procesos Internos y Dimensión Aprendizaje y Crecimiento.
2. Segunda etapa: Estos indicadores han sido ya validados por la Universidad, ya que forman parte de los indicadores a conseguir por parte de los Departamentos en el marco de los contratos programas firmados con el Rectorado.

4.1.2. Dimensiones del Balanced Scorecard.

Siguiendo la literatura sobre control de gestión en universidades, proponemos el siguiente Balanced Scorecard para los Departamentos de la Universidad de Cádiz (ver figura 2). Para ello partimos de los indicadores recogidos en los contratos programa que la Universidad de Cádiz firma con sus 47 Departamentos. En la tabla 1 del Anexo recogemos la definición de dichos indicadores.



PERSPECTIVA FINANCIERA
Sobrevivir, tener éxito, prosperar
Indicadores:

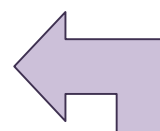


Figura 3. Balanced Scorecard para los Departamentos de la Universidad de Cádiz. Adaptado de Kaplan y Norton (1996).

En la **Perspectiva Financiera** se recogen las estrategias y líneas de acción encaminadas a mejorar la situación financiera de la Universidad y la mejora de la imagen de la institución, así como de las relaciones con el entorno y comunicación externa.

En la **Perspectiva de los Usuarios**, las estrategias y líneas de acción dirigidas hacia actuaciones en los diferentes mercados como: ampliación de nuestro ámbito de actuación, fidelidad de los usuarios a nuestros servicios y aumento de satisfacción de los mismos. La consecución de los objetivos estratégicos a este nivel posibilitará conseguir los objetivos de la perspectiva financiera.

En la **Perspectiva de los Procesos Internos**, las estrategias y líneas de acción destinadas a mejorar los procesos internos. Una vez identificadas las necesidades de los empleadores, de los alumnos, de los usuarios de los servicios y de nuestra sociedad, tendremos que mejorar nuestra oferta de productos y servicios, procesos docentes, de investigación y de gestión. La consecución de los objetivos estratégicos a este nivel permitirá conseguir los objetivos de la perspectiva de clientes.

En la **Perspectiva de aprendizaje y crecimiento** se recogen las estrategias y líneas de acción destinadas a mejorar los recursos materiales y financieros, el clima laboral y las competencias del personal. Estas líneas de acción serán la base para la consecución de los objetivos estratégicos de la perspectiva de procesos internos, pues al optimizar los recursos materiales y las competencias de las personas podremos conseguir mejorar nuestros procesos internos.

4.1.3. Validación de Criterio del BSC.

4.1.3.1. Objetivos

El siguiente objetivo del trabajo es validar el modelo de BSC, estableciendo las hipótesis teóricas sobre el modelo. Los resultados de la aplicación de la BSC, junto con los previsibles resultados que conseguirán los Departamentos universitarios en las perspectivas Financiera, Usuarios si desarrollan y consiguen buenos resultados en las de Procesos Internos y en la de Aprendizaje y Crecimiento, nos lleva a la propuesta de los siguientes modelos de eficiencia (Tabla 2):

- Primer modelo (*U+F-PI*): el objetivo es medir la eficiencia obtenida por los Departamentos analizados considerando como resultados, u outputs, los indicadores de las perspectivas de Usuarios y Financiera y como inputs los indicadores de la perspectiva de Proceso Internos del BSC.
- Segundo modelo (*PI-AC*): trata de relacionar el rendimiento de los Procesos Internos de la docencia y de la investigación con la eficiencia de los recursos

materiales y humanos empleados. Para ello, se consideran como indicadores de resultados los incluidos en la perspectiva de Procesos Internos y como motores de ese resultado los indicadores de la perspectiva Aprendizaje y Crecimiento.

- Por último, para completar el análisis circular, el último modelo (*U+F-AC*) evalúa la eficiencia relacionando los resultados financieros y de los usuarios de la Universidad con sus recursos materiales y humanos empleados en el desarrollo de las actividades de docencia e investigación.

EFICIENCIA	OUTPUTS	INPUTS	Indicadores Perspectiva Procesos Internos
<i>U+F-PI</i>	Indicadores perspectiva Usuario y Financiera	Indicadores perspectiva Procesos Internos	$\text{Eficiencia } U+F-PI = \frac{\text{Indicadores Perspectiva Usuario y Financiera}}{\text{Indicadores Perspectiva Procesos Internos}}$
<i>PI-AC</i>	Indicadores perspectiva Procesos Internos	Indicadores perspectiva Aprendizaje y Crecimiento.	$\text{Eficiencia } C-PI = \frac{\text{Indicadores Perspectiva Procesos Internos}}{\text{Indicadores Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento}}$
<i>U+F-AC</i>	Indicadores perspectiva Usuario y Financiera	Indicadores perspectiva Aprendizaje y Crecimiento.	$\text{Eficiencia } PI-AC = \frac{\text{Indicadores Perspectiva Usuario y Financiera}}{\text{Indicadores Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento}}$

Tabla 2. Modelos de eficiencia.

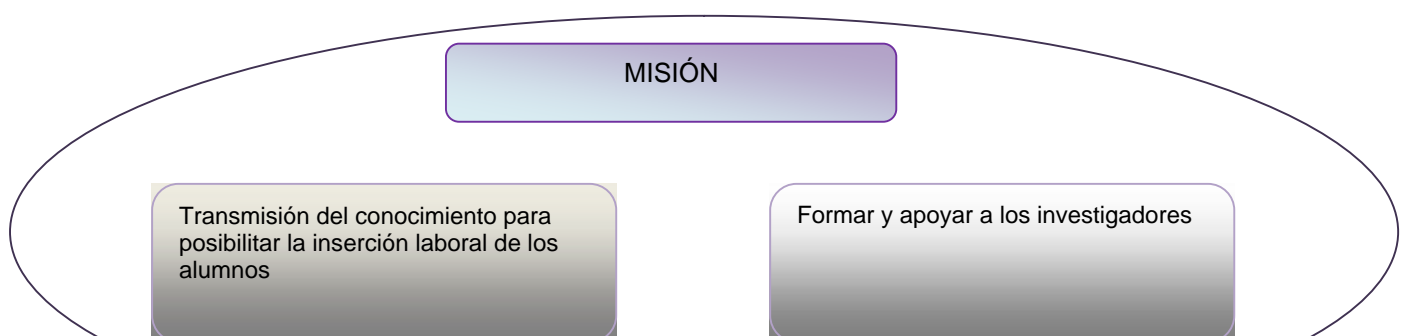
Para el análisis de las hipotéticas relaciones causa-efecto en el BSC dentro de la Universidad unimos las perspectivas Financiera y de Usuario siguiendo el modelo propuesto por Kaplan y Norton (1999) para el sector público, en el cual la perspectiva financiera complementa a la de Usuarios (Figura 4) pues no se trata de maximizar beneficios sino de prestar servicios con calidad y eficacia, empleando el menor volumen de recursos. Las mejoras en formación, experiencia y motivación del personal nos lleva a una mejora en el desarrollo de los proceso internos de la Universidad, pero la mejora de estos procesos no lleva a una mejora en la satisfacción de los accionistas (objetivo de la perspectiva financiera en el modelo tradicional de BSC propuesto para las empresas privadas), sino que lleva a una mejora en la obtención de fondos de investigación o fondos de matriculación por docencia para la Universidad pero al mismo nivel que nos

conduce a una mejora en la satisfacción de los usuarios tanto a nivel de docencia como de investigación.



Figura 4: Modelo de Balanced Scorecard propuesto por Kaplan y Norton (1999) para las Instituciones Públicas.

A continuación recogemos el mapa estratégico del BSC (figura 5), como esencia visual de la misión y los objetivos estratégicos de los Departamento, ordenados de acuerdo a sus principales relaciones causales. Este mapa estratégico (Kaplan y Norton, 2001), contendrá las hipotéticas relaciones causa-efecto entre cada uno de los objetivos estratégicos por perspectiva. Cada uno de los objetivos, con sus correspondientes estrategias, se relacionaran de tal forma que para la consecución de los objetivos estratégicos de la perspectiva usuarios y de la perspectiva financiera, será necesario, en primera instancia, conseguir los objetivos de la perspectiva de procesos internos y de la perspectiva de aprendizaje y crecimiento. Los mapas estratégicos presentan la ventaja de organizar los indicadores claves de actividad y resultados de tal forma que permiten determinar rápidamente el grado de consecución de los distintos objetivos, así como sus causas.



El desarrollo de estos ratios de eficiencia nos permitirá contrastar las siguientes hipótesis, que, a su vez, nos permitirían validar el BSC desarrollado:

H1: Los Departamentos que maximizan sus valores de eficiencia en los modelos PI-AC también consiguen maximizar los valores de eficiencia en el modelo U+F-PI.

H2: Los Departamentos que consiguen ser eficientes bajo los modelos PI-AC e U+FPI también consiguen ser eficientes en el modelo U+F-AC.

4.1.3.2. Metodología.

La metodología empleada se ha basado en el desarrollo de fronteras de producción no paramétricas, o modelo DEA. Este método proporciona una valoración de la eficiencia mediante el estudio comparado entre los inputs (recursos) y los outputs (productos) obtenidos por cada unidad que se quiere evaluar. Este tipo de análisis podrá realizarse siempre y cuando las unidades consuman el mismo tipo de input para la obtención del mismo tipo de outputs.

El modelo realiza una comparación transversal de los diferentes inputs y outputs de cada uno de los modelos de eficiencia propuesto para los Departamento con los de todos los demás. Cada Unidad se evalúa comparándolo con el resto de Unidades estudiadas, obteniéndose con ello un indicador de eficiencia relativa.

El DEA es un método de estimación que traza la frontera exterior al conjunto de datos observados. Los puntos sobre la frontera representan los Departamentos que alcanzan valores eficientes igual a 1 en relación con el conjunto, mientras que los que no alcancen esta frontera son ineficientes.

La formulación de dicho modelo en forma de programación fraccional es (Charnes, Cooper y Rhodes, 1978):

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

Sujeto a:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$$

$$u_r, v_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n \quad r = 1, \dots, s.$$

Donde y_{ij} y x_{ij} son, respectivamente, los valores observados de los outputs e inputs de las “j” empresas de la muestra; y_{ro} y x_{io} los valores observables de la empresa que sostenemos a prueba; las variables de ponderación, o soluciones del modelo, serían u_r para los outputs y v_i para los inputs. La optimización produce un conjunto de valores positivos, o nulos, que denominaremos u^* y v^* , que generarán el óptimo $h^* = 1$, sólo si la unidad evaluada es eficiente. Así, la función objetivo siempre tomará valores entre 0 y 1, para las distintas unidades estudiadas, que serán tanto más eficientes cuanto más se aproximen al valor 1.

En el caso de incluir algunas variables categóricas, en el BSC, la formulación seguida en este trabajo corresponderá a la desarrollada por Banker y Morey (1986). La idea desarrollada por estos autores conduciría a la modificación del modelo original DEA, una vez linealizado y considerando el dual de la ecuación (1), con la definición de dos variables categóricas d^1 y d^2 , para dos grupos, con valores cero y uno respectivamente. Estos valores son asignados, por Departamentos, de la forma siguiente:

$d^1_j = d^2_j = 0$, perteneciente al grupo de Departamentos experimentales

$d^1_j = 1$ y $d^2_j = 1$, perteneciente al grupo de Departamentos no experimentales

La expresión analítica del modelo de Banker y Morey (1986) corresponde a la ecuación (2):

$$\text{Min } w_o \quad (2)$$

Sujeto a:

$$w_o x_{io} - \sum_{j=1}^n x_{ij} \mathbf{1}_j \geq 0,$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \mathbf{1}_j \geq y_{ro},$$

$$\sum_{j=1}^n \mathbf{1}_j d_j^1 \leq d_{j_o}^1,$$

$$\sum_{j=1}^n \mathbf{1}_j d_j^2 \leq d_{j_o}^2,$$

$$r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m; \quad \mathbf{1}_j \geq 0, \quad \forall i, j, r$$

En nuestro estudio tan sólo vamos a emplear la información relacionada con los tantos de eficiencia o ineficiencia (h_o) en la ecuación (1), que nos permitirá situar al Departamento con respecto a la muestra analizada siguiendo el BSC. Por otro lado, y al objeto estudiar la asociación entre las perspectivas del BSC, analizaremos la relación entre ratios de eficiencia correspondientes a los distintos modelos descritos, utilizándose el coeficiente de correlación momento-producto de Pearson.

El procedimiento general ha sido el siguiente:

- El primer modelo (*U+F-PI*), estaría formado para el caso de los output por los indicadores de las perspectivas de Usuarios y Financiera y para el caso de los inputs por los indicadores de la perspectiva de Procesos Internos (tabla 3) .

MODELO DE EFICIENCIA	OUTPUTS	INPUTS
<i>U+F-PI</i>	Resultados de la encuesta de satisfacción del Alumnado con la Docencia.	Participación en actividades de innovación docente.
	Tasa de rendimiento.	Asignaturas y créditos en Campus Virtual.
	Sexenios de Investigación.	Participación del profesorado en actividades de formación.
	Tesis leídas.	Asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicados en la red.
	Becas y Contratos de investigación vigentes.	Número de proyectos de investigación.
	Puntuación PAIDI.	Participación de profesores que hacen uso del campus virtual.
	Fondos de Investigación en convocatorias Nacionales y Autonómicas en los 3 últimos años.	Empresas con las que se mantienen contratos OTRI.
	Fondos Contratos OTRI.	
	Ingresos medios del Departamento por matriculación.	

Tabla 3: Output e inputs modelo (U+F-PI)

- El Segundo modelo (*PI-AC*), estaría formado para el caso de los output por los indicadores de la perspectiva de Procesos Internos, y para el caso de los inputs por los indicadores recogidos en la perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento (tabla 4).

MODELO DE EFICIENCIA	OUTPUTS	INPUTS
PI-AC	Participación en actividades de innovación docente.	Participación en proyectos de investigación.
	Asignaturas y créditos en Campus Virtual.	Participación en contratos OTRI.
	Participación del profesorado en actividades de formación.	Investigadores activos PAIDI.
	Asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicados en la red.	Personal Docente e Investigador Funcionario.
	Número de proyectos de investigación.	Personal Docente e Investigador laboral.
	Participación de profesores que hacen uso del campus virtual.	Doctores.
	Empresas con las que se mantienen contratos OTRI.	

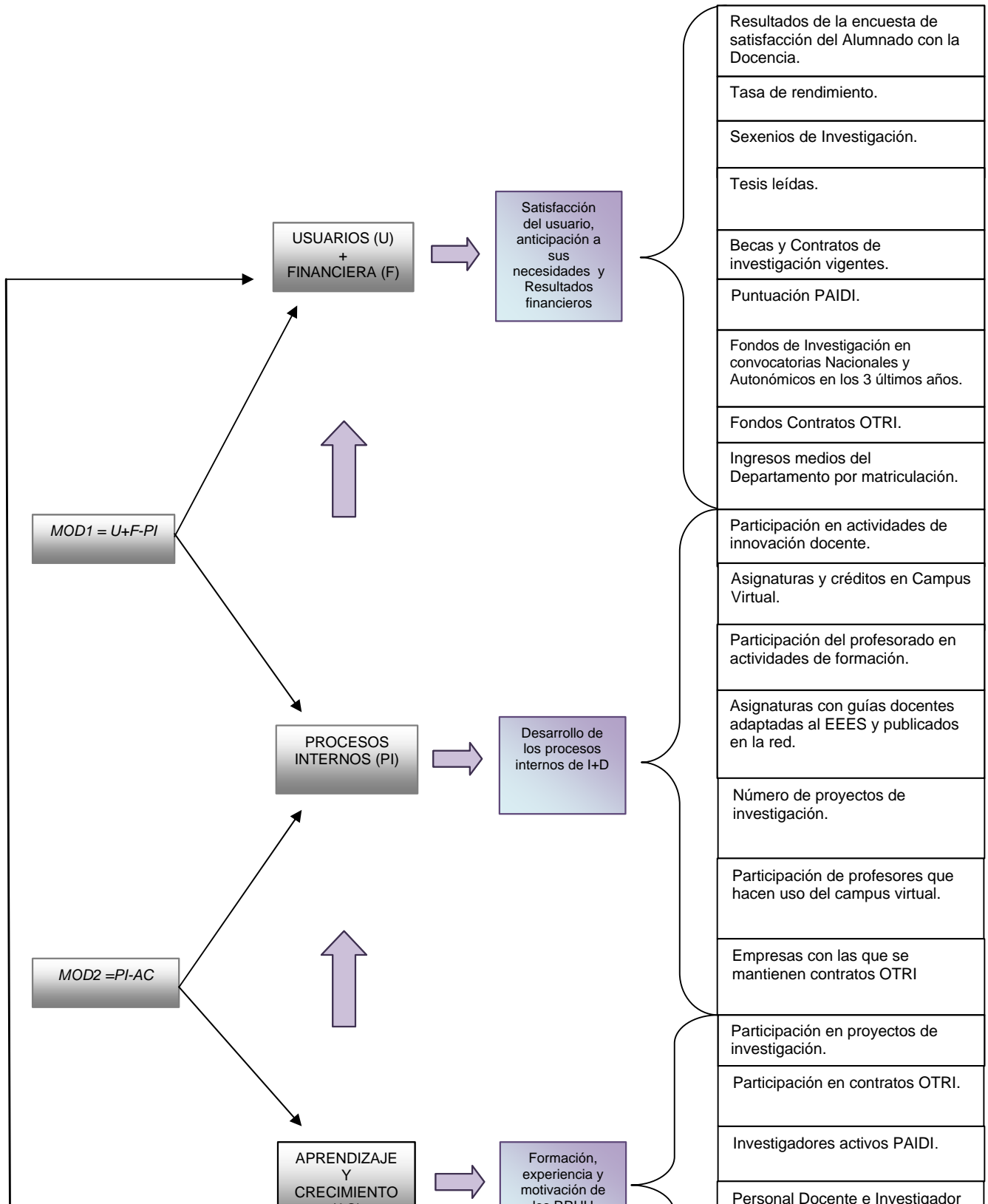
Tabla 4: Output e inputs modelo (PI-AC)

- Con respecto al último modelo (*U+F-AC*) los output los forman los indicadores de las perspectivas de Usuarios y de Finanzas y los inputs los indicadores de la perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento (tabla 5).

MODELO DE EFICIENCIA	OUTPUTS	INPUTS
U+F-AC	Resultados de la encuesta de satisfacción del Alumnado con la Docencia.	Participación en proyectos de investigación.
	Tasa de rendimiento.	Participación en contratos OTRI.
	Sexenios de Investigación.	Investigadores activos PAIDI.
	Tesis leídas	Personal Docente e Investigador Funcionario.
	Becas y Contratos de investigación vigentes.	Personal Docente e Investigador laboral.
	Puntuación PAIDI.	Doctores.
	Fondos de Investigación en convocatorias Nacionales y Autonómicas en los 3 últimos años.	
	Fondos Contratos OTRI.	
	Ingresos medios del Departamento por matriculación.	

Tabla 5: Output e inputs modelo (U+F-AC)

Como podemos ver en la figura 6, se han representado las dimensiones y elementos del BSC para la docencia e investigación en los Departamentos, así como los modelos de eficiencia relacionados.



5. Resultados.

Figura 6: Modelos de Eficiencia en tres fases siguiendo las Dimensiones, Elementos e Indicadores del BSC

estudio, hemos empleado en primer lugar el Data Envelopment Analysis, calculando los índices de eficiencia de los modelos propuestos para cada los 47 Departamentos de la Universidad de Cádiz, considerando dos cursos objeto de estudio, curso 2007/2008 y 2008/2009. En la tabla siguiente se ha recogido la frecuencia de los tantos de eficiencia, considerando los rangos comprendidos entre el indicador 1, de máxima eficiencia, y por debajo de 1, indicadores de ineficiencia, reflejados en la tabla 6.

Rango Eficiencia	U+F-PI 2007/2008	%	PI-AC 2007/2008	%	U+F-AC 2007/2008	%	U+F-PI 2008/2009	%	PI-AC 2008/2009	%	U+F-AC 2008/2009	%
1	35	0.745	34	0.723	42	0.849	36	0.766	35	0.745	41	0.872
0.9	2	0.043	8	0.170	4	0.085	2	0.043	2	0.043	2	0.043
0.8	3	0.067	3	0.067	1	0.021	1	0.021	4	0.085	3	0.064
0.7	1	0.021	1	0.021	0	0	3	0.067	4	0.085	0	0
0.6	3	0.067	0	0	0	0	3	0.067	1	0.021	0	0
0.5	2	0.043		0	0	0	1	0.021	1	0.021	1	0
0.4	1	0.021	1	0	0	0	1	0.021	2	0.043	0	0
0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	47	1	47	1	47	1	47	1	47	1	47	1

Tabla 6: Resultados de eficiencia para cada modelo analizado (Tabla de frecuencias)

La tabla 7 recoge las correlaciones, significativas al 0.01, entre los índices de eficiencia calculados para cada modelo y para cada Departamento para el curso 2007/2008 y en la tabla 8 las correlaciones entre los índices de eficiencia calculados para cada modelo y para cada Departamento para el curso 2008/2009, significativas al 0.01. Como puede observarse, existe una correlación entre los tres modelos de eficiencia analizados, destacando para el curso 2007/2008 entre ellos las relaciones entre el modelo PI-AC y el

modelo *U+F-AC*. Esto significa que los Departamentos que han conseguido ser eficientes en la utilización de sus recursos materiales y humanos, destinados a la mejora de la satisfacción de los usuarios y a la mejora de sus recursos financieros (modelo *U+F-AC*), también han sido eficientes en la utilización de sus recursos materiales y humanos, destinados, fundamentalmente, a la mejora de los procesos internos en docencia e investigación (modelo *PI-AC*). Para el curso 2008/2009 las correlaciones son más altas, destacando de nuevo la relación entre *PI-AC* y el modelo *U+F-AC*.

	MD (U+F-PI)	MD (PI-AC)	MD (U+F-AC)
MD (U+F-PI)	1	0.356*	0.461*
MD (PI-AC)		1	0.702*
MD (U+F-AC)			1

*Significativa al 0.01

Tabla 7: Matriz de Correlaciones curso 2007/2008.

	MD (U+F-PI)	MD (PI-AC)	MD (U+F-AC)
MD (U+F-PI)	1	0.523*	0.642*
MD (PI-AC)		1	0.684*
MD (U+F-AC)			1

*significativo al 0.01

Tabla 8: Matriz de Correlaciones curso 2008/2009.

Para corroborar los resultados anteriores hemos aplicado el método de factorización de análisis de componentes principales para el curso 2007/2008 (tabla 11) y para el curso 2008/2009 (tabla 12), destacando para ambos casos la existencia de un único factor que recoge los tres modelos de eficiencia. Estos resultados confirman que el factor, en ambos periodos de tiempo, aglutina los tres modelos, con valores superiores al 0.5, siendo la varianza total explicada de la matriz de correlaciones por este factor del 67.605% (Tabla 9) y para el curso 2008/2009 del 74.499% (Tabla 10).

Estos resultados nos confirman las hipótesis establecidas y significaría la validez empírica del modelo de BSC propuesto para los Departamentos de la Universidad de Cádiz. Esto puede interpretarse como las relaciones causa efecto que existen entre las dimensiones propuestas del BSC, lo cual nos indica que los Departamentos que han

conseguido maximizar sus valores de eficiencia en la utilización de sus recursos materiales y humanos, destinados a la mejora de la satisfacción de los usuarios y a la mejora de sus recursos financieros (modelo U+F-AC), también consiguen maximizar los valores de eficiencia en la utilización de dichos recursos destinados, fundamentalmente, a la mejora de los procesos internos en docencia e investigación (modelo PI-AC), siendo además eficientes en la utilización de los procesos internos destinados a la mejora de la satisfacción de los usuarios y a la mejora de sus recursos financieros .

Componentes	Autovalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% Varianza	Acumulativo %	Total	% Varianza	Acumulativo %
1	2,028	67,605	67,605	2,028	67,605	67,605
2	,686	22,866	90,472			
3	,286	9,528	100,000			

Tabla 9: Varianza total explicada por el factor F1 curso 2007/2008.

Componentes	Autovalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% Varianza	Acumulativo %	Total	% Varianza	Acumulativo %
1	2,235	74,499	74,499	2,235	74,499	74,499
2	,479	15,981	90,480			
3	,286	9,520	100,000			

Método de Extracción: Análisis de los componentes principales

Tabla 10: Varianza total explicada por el factor F1 curso 2008/2009.

Modelos de Eficiencia	F1
MD (U+F-PI)	0.699

MD (PI-AC)	0.856
MD (U+F-AC)	0.898

Tabla 11: Cargas del factor F1 (Análisis Factorial) curso 2007/2008

Modelos de Eficiencia	F1
MD (U+F-PI)	0.831
MD (PI-AC)	0.853
MD (U+F-AC)	0.904

Tabla 12: Cargas del factor F1 (Análisis Factorial) curso 2008/2009

6. Conclusiones.

El objetivo de este trabajo ha sido validar un modelo de BSC para los Departamentos de la Universidad a través de los indicadores de eficiencia asociados a cada una de las perspectivas tradicionales. Para conseguir este objetivo hemos revisado aquéllos trabajos que han tratado, directa o indirectamente, el problema de medida de este tipo de actividades.

Debido a la dispersión encontrada en la literatura consultada sobre la elección adecuada de indicadores, nuestra propuesta se ha elaborado en el marco de la metodología sobre validación de escalas y utilizando para ello los resultados de estudios previos realizados por nuestro equipo de investigación en el marco de la validación de contenido de un instrumento de medida para la eficacia de las actividades de la I+D. Esta metodología permite valorar de forma más adecuada los factores interrelacionados bajo las perspectivas del Balanced Scorecard en la Universidad.

En la primera fase se ha validado el contenido del BSC, teniendo que, en una fase siguiente, validar dicho modelo partiendo para ello de las hipotéticas relaciones entre sus perspectivas. Estas relaciones son claramente relaciones de eficiencia, y por este

motivo se han propuesto varios modelos de eficiencia cuyas variables outputs e inputs se han extraído de los indicadores de los contratos programas firmados por los Departamentos y para cada perspectiva. Estos modelos de eficiencia, calculados a través de DEA, nos han permitido contrastar las hipótesis expuestas en el trabajo.

El resultado ha sido el establecimiento del marco de análisis de las relaciones entre las perspectivas del BSC en la Universidad. En concreto, los Departamentos que han maximizado sus valores de eficiencia en los modelos U+F-PI también consiguen maximizar los valores de eficiencia en el modelo PI-AC. También se contrasta que los Departamentos que han conseguido ser eficientes bajo los modelos U+F-PI y PI-AC también han conseguido ser eficientes en el modelo U+F-AC.

Todo lo anterior nos confirmaría que existen relaciones entre las perspectivas del BSC desarrollado, lo que valida el modelo propuesto.

Como aplicación de este trabajo se encontraría la posibilidad de ser utilizado por los Departamentos en la medida de su rendimiento interno y su relación con los recursos empleados. Es, por tanto, un trabajo que define el marco de análisis del éxito de los Departamentos tanto desde el punto de vista de la consecución de sus objetivos docentes e investigadores, partiendo de los recursos y procesos llevados a cabo en actividades cada más estratégica para la Universidad.

7. Bibliografía.

- Amat, O. y Soldevilla, P. (1999): "La aplicación del Cuadro de Mando Integral. Un ejemplo en la Unidad de Relaciones Internacionales de una Universidad pública". *Auditoría Pública* nº 17, p. 40-45.
- Avkiran, N. (2001): Investigating technical and scale efficiencies of Australian Universities through data envelopment analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 35:57-80.
- Banker, R.D.; Chang, H.; Janakiraman, S.N. y Konstans, C. (2004): "A Balanced Scorecard analysis of performance metrics". *European Journal of Operational Research*, 154 (2), 423-436.
- Banker, R.D. y Morey, R.C. (1986): "The use of Categorical variables in Data Envelopment Anaysis". *Management Science*, 32 (12), 1613-1627.
- Bremser, W.G. y Barsky, N.P., 2004. Utilizing the balanced scorecard for R&D performance measurement. *R&D Management* 34 (3), 229–238.
- Beasley, J. E. 1990, "Comparing University Departments", *Omega-International Journal of Management Science*, vol. 18, nº. 2, pp. 171-183.
- Brown, M.G. y Svenson, R.A. (1998): "Measuring R&D productivity". *Research Technology Management*, 41 (6), 30-35.
- Caballero, R.; Galache, T. Gómez, T.; Molina, J. y Torrico, A. (2000): "Análisis de la eficiencia vía DEA y multiobjetivo. Una aplicación al caso de la Universidad de Málaga", en *IX Jornadas de la Asociación de la Economía de la Educación*, Universidad de Jaén, pp. 81-96.

- Cáceres, J.; González, M.J. (2005): "Hacia una gestión estratégica de los departamentos universitarios: Propuesta de un cuadro de mando integral", *Revista de Auditoría Pública*, nº 35, 55-72.
- Cañibano, L.; García-Ayuso, M.; Sánchez, P.; Chaminade, C.; Olea, M. y Escobar, C.G. (1999): *Medición de Intangibles. Discusión de los Indicadores seleccionados. Estudio de un caso español*. Comunicación presentada al X Congreso de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, Zaragoza.
- Castrodeza, c. y Peña, T. (2000): "Un método para evaluar la actividad investigadora universitaria", en *IX Jornadas de la Asociación de la Economía de la Educación*, Universidad de Jaén, pp. 393-404.
- Charnes, A.; Cooper, W.W. y Rhodes, E. (1978): "Measuring the efficiency of Decision Making Units". *European Journal of Operational Research*, 2 (6), 429-444.
- Coccia, M. (2001): "A basic model for evaluating R&D performance: Theory and Application in Italy". *R&D Management*, 31(4), 453-464.
- Cullen, J.; Hassall, T. y Broadbent, M. (2003): "Quality in higher education: from monitoring to management", *Quality Assurance in Education*, Vol. 11, 5-14.
- De Asis Díez, F. (2005): "Análisis de eficiencia de los Departamentos universitarios. El caso de la Universidad de Sevilla". Dykinsin.
- Forrester, J.W. (1997): "*Industrial Dynamics*". Cambridge MA: MIT Press.
- García Valderrama, T. y Gómez Aguilar, N.(1999): "Factores determinantes de la eficiencia de los grupos de investigación en la Universidad", *Hacienda Pública Española*, nº 148, pp.131-145
- García Valderrama, T. y Mulero Mendigorri, E. (2005): "Content Validation of a Measure of R&D Effectiveness". *R&D Management*, 35 (3), 311-331.
- García Valderrama, T.; Mulero Mendigorri, E. y Revuelta Bordoy, D. (2009): "Relating the perspectives of the balanced scorecard for R&D by means of DEA". *European Journal of Operational Research*, 196, 1177–1189.
- García Valderrama, T. y Rodríguez Cornejo, V. (2010): "*Cambios en los modelos de financiación interna y eficiencia en la Universidad*". *XIX Jornadas de Economía de la Educación, Zaragoza*.
- Gattoufi, S.; Oral, M. Y Reisman, A. (2004): "A Data Envelopment Análisis: A bibliography Update (1951-2001)". *Socio-Economic Planning Sciences*, 38 (2/3), 159-229.
- Giménez, V: Un modelo FDH para la medida de la eficiencia en costes de los Departamentos universitarios. *Hacienda Pública Española*, Vol 1 (168), 69-92.
- Gómez Sancho, J.M (200): "La evaluación de la eficiencia en las Universidades Públicas españolas". *X Jornadas de Economía de la Educación, Murcia*.

- Johnes, G. (1995): "Scale and Technical Efficiency in the Production of Economic Research", *Applied Economics Letters*, vol. 2, pp. 7-11.
- Johnes, G. y Johnes, J. (1993): "Research Funding and Performance in UK University Departments of Economics: A frontier Analysis", *Economics of Education Review*, vol. 14, nº 3, pp. 301-314.
- Johnes, J. y Taylor, J. (1990): "Performance Indicator in Higher Education (Buckingham, SRHE, and Open University Press.
- Johnson, S (2003): EFQM and Balanced Scorecard for improving organizational performance. A research report.
[<http://www.som.cranfield.ac.uk/som/cbp/pma/Balanced%20Scorecard%20and%20EFQM.pdf>].07/08/2004.
- Kaplan, R.S. y Norton, D.P. (1992): "The balanced scorecard measures that drive performance". *Harvard Business Review*, January-February, 71-79.
- Kaplan, R.S. y Norton, D.P. (1996): "Using the balanced scorecard as a strategic management system". *Harvard Business Review*, Jan-Feb, 75-85.
- Kaplan, R.S. y Norton, D.P. (1999): "The Balanced Scorecard for Public-Sector Organizations". *Harvard Business School Publishing*, November.
- Kaplan, R. S. and Norton, D.P. (2001): *The Strategy-Focused Organisation*, Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Kivisaari, S. (1991): "Management of innovation in the modern corporation: dilemmas in the corporate control of R&D". *Scandinavian Journal of Management*, 7 (3), 219-228.
- Li, G. y Dalton, D. (2003): "Balanced Scorecard for I+D". *Pharmaceutical Executive*, 23 (10), 84-90.
- Liao, Z. y Greenfield, P.F. (2000): "The synergy of corporate R&D and competitive strategies: an exploration study in Australian high-technology companies". *The Journal of High Technology Management Research*, 11 (1), 93-107.
- Martín Rivero, R. (2005): "La eficiencia en la asignación de recursos destinados a la educación superior: el caso de la Universidad de La Laguna" Tesis doctoral
- Madden, G.; Savage, S. y Kemp, S. (1997): "Measuring Public Sector Efficiency: A Study of Economics Departments at Australian Universities", *Education Economics*, vol. 5, nº 2, pp. 153-168.
- Mejías Quiroga, E.; Hernán, P. y Visbal, D. (2006): Evaluación docente mediante BSC y DEA. *Revista Educación en Ingeniería*. Diciembre 2006 • Nº. 2 , 70-Ministerio de Industria y Energía (1991): Encuesta sobre estrategias empresariales (ESEE) (Madrid: Ministerio de Industria y Energía).
- Neufeld, G.A.; Simeoni, P.A. y Taylor, M.A. (2001): "High-performance research organizations". *Research Technology Management*, 44 (6), 42-52.

- Newburn, R.M. (1972): "Measuring Productivity in Organizations with Unquantifiable End Products". *Personnel Journal*, 51 (9), 655-658.
- Nowaczyk, R. Y Underwood, D. (1995): "Possible indicators of research quality for college and universities. En Educational Policy Analysis Archives. Vol 3, (20).
- Pearson, A.W.; Nixon, W. y Kerssens-van Drongelen, I.C. (2000): "R&D as a business- what are the implications for performance measurement?" *R&D Management*, 30(4), 355-364.
- Pupius, M. et al. (2003): Pupius, M. et al. (2003): Linking the EFQM Excellence Model to other management models and tools. Sheffield Hallam University, Sheffield.
- Rickards, R.C., (2003): "Setting benchmarks and evaluating balanced scorecards with data envelopment analysis" *Benchmarking*, 10 (3), 226-246.
- Rohm, H. (2003): Improve public sector results with a Balanced Scorecard: Nine steps to success. The Balanced Scorecard Institute.
<http://www.balancedscorecard.org>
- Rouse, P.; Putterill, M. y Ryan, D. (2002): "Integrated performance measurement design: Insights from an application in aircraft maintenance". *Management Accounting Research*, 13 (2), 229-248.
- Sarafoglou, N. y Haynes, K (1996): "University Productivity in Sweden: A Demonstration and Exploratory Analysis for Economics and Business Programs", *The Annals of Regional Science*, vol. 30, pp. 285-304.
- Sinuany-Stern, Z; Mehrez, A. y Barboy, A. (1994): "Academic Departments Efficiency via DEA", *Computers and Operations Research*, vol. 21, nº 5, 543-556.
- Spencer, W.J y Triant, D.D. (1989): "Strengthening the link between R&D and corporate strategy". *The Journal of Business Strategy*, January-February, 38-42.
- The Fort Hays State University (2003): *The Fort Hays State University Balanced Scorecard*. [http://www.fhsu.edu/aqip/2003%20Balanced %20Scorecard](http://www.fhsu.edu/aqip/2003%20Balanced%20Scorecard).
- Tipping, J.W.; Zeffren, E y Fusteld, A. (1995): "Assessing the value of your technology". *Research Technology Management*, 38 (5), 22-31.
- Tomkins, C Y Green, R(1988): "An Experiment in the Use of Data Envelopment Analysis for Evaluating the Efficiency of UK University Departments of Accounting", *Financial Accountability & Management*, vol. 4, nº 2. 147-164.
- Trillo del Pozo, D. (2000): "Un análisis de la sensibilidad de los modelos de eficiencia de los departamentos de la UPC", en VII Encuentro de Economía Pública, Universidad de Zaragoza.
- Trillo del Pozo, D. (2001): "Modelos dinámicos de medición de la eficiencia: Una comparación de métodos en educación superior", en VIII Encuentro de Economía Pública, Universidad de Extremadura.

- Tsang, A.H.C.; Jardine, A. K.S. y Kolodny, H. (1999): "Measuring maintenance performance: a holistic approach". *International Journal of Operations & Production Management*, 19(7), 691-715.
- Universitat Jaume I (2000): *Sistema de direcció estratègica. Documento Base de Planificació*. Disponible en: <http://www.uji.es>
- Universitat Pompeu Fabra (2000): *Cuadro de mando integral. 1999-2000*.
<http://www.upf.es/grec/cast/coneixer/1/qci.htm>
- University of California San Diego (1999): *A University Business Model Based on the Balanced Scorecard*. Mexico/USA University Discussion, July, 27. UC San Diego.
<http://www-vcba.ucsd.edu/mexicousa/sld026.htm>
- Vidal, J. (Coord.) (1999). *Indicadores en la Universidad: información y decisiones*. Madrid: Consejo de Universidades. MEC.
- Werner, B.M. y Souder, W.E. (1997): "Measuring R&D performance—State of the art". *Research Technology Management*, 40 (2), 34-43.
- Young, R.J. (1999): "Balanced Scorecard: A systems approach to higher education collegiate organization". [<http://www.ovc.edu/cmp/bsc.htm>].
- Zbinden, A.M. (2002): "Introducing a Balanced Scorecard management system in a university anesthesiology department", *Anesthesia & Analgesia*, nº 95, 1731-8.

8. ANEXO:

Tabla I: Indicadores del Balanced Scorecard para los Departamentos en la Universidad.

PERSPECTIVA	OBJETIVO PLAN ESTRATÉGICO	INDICADOR	DEFINICIÓN
USUARIO	Mejorar la Satisfacción de los Alumnos con la Docencia.	F5: Resultados de la encuesta de satisfacción del Alumnado con la Docencia.	Número de informes del Departamento (asignatura-profesor-grupo) con una valoración global igual o superior a 3.5 puntos, más el número de informes con una valoración igual o superior a 4.5.
	Mejorar las Tasas de Rendimientos.	F6: Tasa de rendimiento.	Número de créditos superados respecto a los créditos matriculados, en las asignaturas del departamento.
	Mantener y potenciar la actividad investigadora.	I1: Sexenios de Investigación.	Número de sexenios obtenidos por el Departamento sobre los posibles (trienios desde el momento de la funcionarización dividido entre dos).
	Mantener y potenciar la actividad	I 2: Tesis leídas.	Número de tesis doctorales

	investigadora.		leídas.
	Mantener y potenciar la actividad investigadora.	I3: Becas y Contratos de investigación vigentes.	Becas de investigación y contratos Ramón y Cajal y Juan de la Cierva, vigentes, adscritos al Departamentos.
	Mantener y potenciar la actividad investigadora.	I7: Puntuación PAIDI.	Resultado de la suma de puntos (según participación) de los grupos PAI a los que pertenecen profesores del Departamento. Los responsables del grupo contabilizan doble.
FINANCIERA	Mantener y potenciar la actividad investigadora.	I9: Fondos de Investigación en convocatorias Nacionales y Autonómicos en los 3 últimos años.	Los fondos se repartirán por Departamentos según la participación de cada uno (número de participantes, contabilizando el doble al responsable del mismo).
	Estimular y consolidar las actividades de transferencia.	I11: Fondos Contratos OTRI.	Los fondos se repartirán por Departamentos según la participación de cada uno (número de participantes, contabilizando el doble al responsable del mismo).

		ID: Ingresos medios del Departamento por matriculación.	Número medio de alumnos matriculados en el Departamento por el número medio de créditos por el precio medio del crédito.
PROCESOS INTERNOS	Estimular la innovación docente.	F1: Participación en actividades de innovación docente.	Número de profesores que participan en proyectos de innovación docente.
	Estimular la innovación docente.	F2: Asignaturas y créditos en Campus Virtual.	Número de asignaturas del Departamento que hacen uso efectivo del Campus Virtual.
	Impulsar planes de formación del profesorado.	F3: Participación del profesorado en actividades de formación.	Número de profesores que han participado en actividades de formación del profesorado de la UCA.
	Estimular la innovación docente.	F4: Asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicados en la red.	Asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicados en la red.
	Mantener y potenciar la actividad investigadora.	I18:Número de proyectos de investigación	Número de proyectos de investigación en los que participa profesorado del Departamento: convocatorias europeas, nacionales y autonómicas.

	Estimular la innovación docente.	In2: Participación de profesores que hacen uso del campus virtual	Número de profesores del Departamento que hacen uso del campus virtual
	Estimular y consolidar las actividades de transferencia.	In6: Empresas con las que se mantienen contratos OTRI	El número de empresas por Departamento será proporcional al participación de cada uno (número de participantes, contabilizando doble al responsable del mismo).
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Mantener y potenciar la actividad investigadora.	I17: Participación en proyectos de investigador.	Número de profesores que participan en proyectos de I+D vigentes en convocatorias europeas, nacionales y autonómicas.
	Estimular y consolidar las actividades de transferencia.	I20: Participación en contratos OTRI.	Número de profesores del Departamento que participan en contratos OTRI con empresas.
	Mantener y potenciar la actividad investigadora.	I21: Investigadores activos PAIDI.	Número de profesores del Departamento que participan en grupos de investigación PAI, durante el año valorado.
		PF: Personal Docente e Investigador Funcionario del	Porcentaje de PDI funcionario del Departamento.

		Departamento.	
		PL: Personal Docente e Investigador laboral del Departamento.	Porcentaje de PDI laboral del Departamento.
		Doc: Doctores del Departamento.	Porcentaje de doctores del Departamento.

