



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento Economía Financiera y Contabilidad

CAMBIO EN LOS MODELOS DE FINANCIACIÓN
INTERNA Y EFICIENCIA EN LA UNIVERSIDAD



Tesis Doctoral dirigida por:
Dra. D^a. Teresa García Valderrama
Dr. D. Daniel Revuelta Bordoy

Doctoranda:
Vanessa María Rodríguez Cornejo

2013

Dña. Teresa García Valderrama y D. Daniel Revuelta Bordoy, directores de la tesis doctoral: “Cambio en los Modelos de Financiación Interna y Eficiencia en la Universidad”.

CERTIFICAN: Que el trabajo de investigación realizado por Dña. Vanessa María Rodríguez Cornejo reúne los requisitos necesarios para ser presentado y optar al grado de Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales, cumpliendo lo establecido en la normativa vigente.

Y para que así conste, firmamos el presente documento en Cádiz, a 22 de marzo de 2013.

Fdo: Dra. Teresa García Valderrama

Fdo: Dr. Daniel Revuelta Bordoy

A mi hija, Elena.

Por permitirme vivir la experiencia de ser madre.

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar esta Tesis doctoral vienen a mi mente todas aquellas personas que me han acompañado, durante estos cuatro años, brindándome su apoyo, consejo y ánimo y sin los que no hubiera sido posible llegar a este momento.

Sobre todo quiero expresarle mi agradecimiento a los dos pilares que sustentan esta Tesis doctoral, dos mujeres que me prestan apoyo y que hacen que tener la fuerza para, pase lo que pase, seguir trabajando duro. Mi directora de tesis, la Dra. Teresa García Valderrama y mi madre M^a Dolores Cornejo.

A Teresa, a quién admiro y respeto como profesional y sobre todo como persona, por demostrarme que trabajando duro y de manera constante todo es posible. Por guiar mis pasos en el terreno de la investigación y la docencia, por aportarme sus ideas y permitir que las haga mías y sobre todo por su paciencia, dedicación, confianza y cariño. Gracias por darme la oportunidad de trabajar a tu lado y permitirme poco a poco encontrar mi vocación cuando no la veía.

A mi madre, por estar junto a mí siempre que la necesito. Porque sin su ayuda incondicional durante estos dos últimos años no hubiera podido finalizar este trabajo, por preocuparse de mí durante mi embarazo para que me centrara en investigar y por cuidar a mi hija, como si se tratara de mi o incluso mejor, para que pudiera finalizar esta etapa.

En el plano profesional a mis compañeros de investigación, el Dr. Daniel Revuelta (mi estimado codirector), la Dr. Eva Mulero (mi gran amiga) y la profesora Francisca Cabrera (una estupenda compañera). Gracias a los tres por ser más que un equipo, por ser una pequeña familia en la que apoyarme en los momentos difíciles, y por ser un referente en mi trabajo diario. No se puede tener mejores profesores a los que querer emular.

A mí querido compañero de despacho, mi paño de lágrimas y mi mayor consejero, el Dr. Jesús Herrera, por su ayuda, sus consejos y por soportar mis pesimismo en los momentos de desesperanza, gracias por ser un maravilloso compañero y sobre todo un gran amigo.

A mi compañera de asignatura la profesora Rosario del Rio, por hacer que impartir docencia sea tan gratificante. Estos últimos meses tu amistad y apoyo han sido fundamentales.

Al Dr. Manuel Larrán Jorge, a quien admiro y respeto profundamente, gracias por tu amabilidad, tu cariño y tu apoyo absoluto en todo momento.

Al Dr. Emiliano Ruiz Barbadillo, cuyo apoyo está siendo fundamental en mi carrera profesional.

A la Dra. Yolanda Giner, por sus inestimables correcciones que tanto bien le han hecho a esta Tesis y por todo su apoyo.

No puedo olvidarme de mis compañeros “los becarios”, Paula Lechuga, Paula Rodríguez, Javier Andrades y Domingo Martínez, por los ratitos de charlas y distracción, porque cualquier lucha a vuestro lado parece fácil. Espero, en contra de todo pronóstico, jubilarme junto a vosotros impartiendo docencia en esta Universidad.

Tampoco podría olvidarme del resto de compañeros del Departamento de Economía Financiera y Contabilidad Pedro Araujo, María Vélez, Ricardo López, Juan Piñero, María José Muriel, Yolanda Calzado, M^a Dolores Capelo, Ángel García, Estibaliz Biedma, José M^a Páez, Amalia García y Nieves Gómez, por vuestro cariño y apoyo incondicional, porque si fue una suerte teneros como profesores mejor ha sido teneros como compañeros. Y por supuesto gracias a Manolo Molina, por su trabajo incondicional hacia el Departamento y sobre todo por su calidez humana.

En el plano personal me gustaría agradecer el cariño que me ha brindado mi familia, sobre todo los hombres de mi vida.

A mi padre, por enseñarme desde muy pequeña a creer en mi misma y no permitirme nunca abandonar a la primera sin luchar y así como a levantarme cada vez que me caigo, por ser junto a mi madre un ejemplo de lucha y constancia. Vosotros habéis hecho posible que haya llegado a ser lo que soy, por entender y apoyar tan fervientemente mi locura de ser profesora universitaria, y por ende doctora.

A mi marido, Antonio, por su amor y paciencia, sin él esta tesis doctoral nunca hubiera visto la luz, por lograr que algo tan difícil como compaginar su elaboración con nuestra vida en común parezca fácil, por creer en mí y aportarme la fuerza que me ha podido faltar en los momentos de flaqueza y sobre todo por hacerme feliz.

A Miguel, por su apoyo incondicional y por ser más que un hermano, un amigo y un confidente.

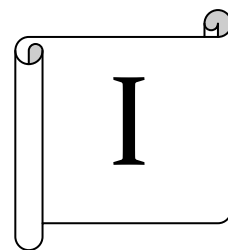
A mis sobrinos Luis David y Carlos y a mi primo Francisco, porque vuestras sonrisas siempre han iluminado mis días nublados y por aportar a mi hija tanto cariño en mi ausencia.

A mis amigos, Manolo, Tania, Cris, Juan, Cristina y Maní, gracias por entender mis ausencias y vuestro apoyo incondicional, prometo estar a partir de ahora más pendiente de vosotros. Agradecerles sobre todo a mis Cristinas esa llamada semanal que lograba abstraerme del trabajo y me daba fuerza para retomarlo.

A la personita más importante de mi vida, mi hija Elena, sus sonrisas y sus besos son el motor que mueve mi mundo. Tú, la única persona que no estaba aquí cuando comencé este trabajo, me has dado el impulso que necesitaba para finalizarlo.

Y por último, a Bruno por no separarse de mi lado en ningún momento, por pasar las noches en vela junto a mí mientras que trabajaba de manera incondicional y escuchar mis presentaciones sin rechistar.

A todos, muchas gracias.



ÍNDICE GENERAL

Índice

CAPÍTULO 0

Introducción

| | |
|---|----|
| o.1. Motivaciones del trabajo. | 3 |
| o.2. Objetivos del trabajo. | 9 |
| o.3. Estructura de la tesis y metodología empleada. | 11 |

CAPÍTULO 1

Cambios en los modelos de financiación de las Universidades Públicas: La Universidad de Cádiz.

| | |
|--|----|
| 1.1. Introducción. | 17 |
| 1.2. Cambios en los modelos de financiación interna en las universidades. | 20 |
| 1.3 El modelo de financiación de las Instituciones de Educación Superior Españolas: Los Contratos Programas. | 22 |
| 1.3.1. Los modelos de financiación de las Comunidades Autónomas españolas. | 42 |
| 1.3.1.1. Aragón. | 48 |
| 1.3.1.2. Asturias. | 51 |
| 1.3.1.3. Baleares. | 52 |
| 1.3.1.4. Canarias. | 52 |
| 1.3.1.5. Cantabria. | 60 |
| 1.3.1.6. Castilla La Mancha. | 63 |
| 1.3.1.7. Castilla y León. | 65 |
| 1.3.1.8. Cataluña. | 68 |

Índice

| | |
|---|-----|
| 1.3.1.9. Comunidad Valenciana. | 76 |
| 1.3.1.10. Extremadura. | 85 |
| 1.3.1.11. Galicia. | 85 |
| 1.3.1.12. La Rioja. | 91 |
| 1.3.1.13. Madrid. | 92 |
| 1.3.1.14. Murcia. | 100 |
| 1.3.1.15. Navarra. | 108 |
| 1.3.1.16. País Vasco. | 110 |
| 1.3.2. El Modelo de Financiación de la Comunidad Autónoma de Andalucía. | 116 |
| 1.3.2.1. Modelo para la Financiación de las Universidades Públicas de Andalucía 2002-2006. | 118 |
| 1.3.2.2. Modelo para la Financiación de las Universidades Públicas de Andalucía 2007-2011. | 126 |
| 1.4. La Universidad de Cádiz. | 136 |
| 1.4.1. Reseña Histórica. | 136 |
| 1.4.2. Misión y Visión de la Universidad de Cádiz. | 138 |
| 1.4.3. Características de la universidad de Cádiz. | 140 |
| 1.4.4. Estrategia de la universidad de Cádiz. | 148 |
| 1.4.5. Modelo de financiación de la universidad de Cádiz. | 157 |
| 1.4.5.1. Los Contratos Programas para el periodo 2004/2005 y 2002/2006. | 160 |
| 1.4.5.2. Los Contratos Programas para el periodo 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 y 2010/2011. | 180 |

Índice

CAPÍTULO 2

Concepto y medición de la eficiencia en las Instituciones de Educación Superior.

| | |
|--|-----|
| 2.1. Introducción. | 200 |
| 2.2. Concepto de eficiencia. | 202 |
| 2.3. La medida de la eficiencia en el sector público. | 206 |
| 2.3.1. Las aproximaciones no paramétricas para la medición de la eficiencia. | 212 |
| 2.4. Método utilizado: Data Envelopment Analysis e Índices de Productividad de Malmquist. | 213 |
| 2.4.1. Data Envelopment Analysis. | 213 |
| 2.4.1.1. Formulaciones matemáticas de los modelos básicos del Data Envelopment Analysis. | 222 |
| 2.4.1.1.1. El modelo CCR. | 223 |
| 2.4.1.1.2. Extensiones del modelo CCR: El modelo BCC. | 229 |
| 2.4.1.2. Ventajas e inconvenientes del Data Envelopment Analysis. | 233 |
| 2.4.1.2.1. Ventajas del DEA. | 233 |
| 2.4.1.2.2. Inconvenientes del DEA. | 236 |
| 2.4.2. Índices de Productividad de Malmquist. | 239 |
| 2.5. Medición de la eficiencia en el ámbito de la educación superior mediante la aplicación del Data Envelopment Analysis y de los Índices de Malmquist. | 244 |
| 2.5.1. Medición de la eficiencia en el sector público mediante DEA. | 244 |

Índice

| | |
|--|-----|
| 2.5.2. Medición de la eficiencia en el sector público mediante Índices de Malmquist. | 272 |
|--|-----|

CAPÍTULO 3

Medición de la eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz mediante DEA.

| | |
|--|-----|
| 3.1. Introducción. | 289 |
| 3.2. Muestra considerada para nuestro estudio. | 293 |
| 3.3. Variables consideradas en el estudio. | 298 |
| 3.4. Modelos de eficiencia. | 302 |
| 3.5. Dimensiones del modelo. | 305 |
| 3.6. Metodología DEA e Índices de Productividad de Malmquist a utilizar. | 309 |
| 3.7. Análisis de eficiencia para los Departamentos de la Universidad de Cádiz. | 316 |
| 3.7.1. Procedimiento. | 316 |
| 3.7.2. Resultados. | 319 |
| 3.8. Factores relacionados con el nivel de eficiencia-ineficiencia de los Departamentos. | 382 |
| 3.8.1. Análisis de las mejoras potenciales. | 382 |
| 3.8.2. Análisis de regresión lineal. | 402 |
| 3.8.3. Conclusiones del análisis de las mejoras potenciales y de los factores que explican los niveles de eficiencia-ineficiencia. | 412 |

Relaciones causa-efecto entre las perspectivas del Modelo Balanced Scorecard para la medida de la eficiencia de los Departamentos Universitarios.

| | |
|--|-----|
| 4.1. Introducción. | 429 |
| 4.2. El Balanced Scorecard. | 432 |
| 4.2.1. Concepto y Perspectivas del Balanced Scorecard. | 432 |
| 4.2.2. Evolución del Balanced Scorecard. | 435 |
| 4.2.3. Los mapas estratégicos. | 438 |
| 4.3. El Balance Scorecard como instrumento de gestión estratégica para la medición del rendimiento en la Universidad: Revisión de la literatura existente. | 446 |
| 4.4. Midiendo y relacionando eficiencia con Balanced Scorecard. | 477 |
| 4.5. Un Balanced Scorecard para la Universidad: Diseño y Validación. | 498 |
| 4.5.1. ¿Cómo diseñar un modelo de Balanced Scorecard para las Universidades?. | 498 |
| 4.5.2. Diseño y validación de un Balanced Scorecard para los Departamentos de la Universidad de Cádiz como metodología para evaluar la eficiencia . | 509 |
| 4.5.2.1. Validación del Balanced Scorecard para los Departamentos de la Universidad de Cádiz. | 509 |
| 4.5.3. Un Balanced Scorecard para los Departamentos de la Universidad de Cádiz: desarrollo. | 512 |
| 4.6. Análisis del rendimiento de la Universidad de Cádiz a través del estudio de las relaciones causa efecto entre las perspectivas del BSC. | 522 |

Índice

4.6.1. Procedimiento. 522

4.6.2. Resultados. 526

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones. 549

5.1.1. Conclusiones Generales en torno al Marco Teórico. 549

5.1.2. Conclusiones del Primer Estudio Empírico. 555

5.1.3. Conclusiones del Segundo Estudio Empírico. 560

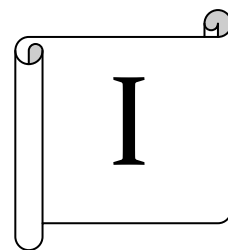
5.2. Limitaciones y futuras líneas de investigación. 562

Anexo

Anexo Capitulo 3: Mejoras Potenciales de los Indicadores Output para los Departamentos de la Universidad de Cádiz. 567

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía. 605



ÍNDICE TABLAS, FIGURAS, GRÁFICOS Y CUADROS

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 1

| | |
|---|-----|
| Tabla 1.1. Instituciones universitarias españolas. | 24 |
| Tabla 1.2: Detalle por Comunidades Autónomas de la matrícula en centros propios de alumnos universitarios de 1º y 2º ciclo y de grado en universidades públicas presenciales. Cursos 1996/97 a 2008/09. | 28 |
| Tabla 1.3: Precio en € por crédito matriculado en primera matrícula y por CCAA, curso 2010-2011, 2011-2012 y 2012-2013. | 32 |
| Tabla 1.4: programas, objetivos e indicadores del Contrato Programa 2006-2009 de la Universidad de Cantabria. | 62 |
| Tabla 1.5: Generalitat de Cataluña-Universidades catalanas Contrato Programa 2002-2005: Resumen de los ámbitos estratégicos, objetivos, indicadores y pesos relativos. | 73 |
| Tabla 1.6: Indicadores de rendimiento. Financiación ligada a objetivos de la Comunidad Valenciana. | 79 |
| Tabla 1.7: objetivos e indicadores de medida recogidos en los Contratos Programas firmados por las Universidades de la Comunidad de Madrid y su Gobierno Autónomo. | 99 |
| Tabla 1.8: Objetivos e indicadores de medida recogidos en el Contrato Programa firmado por la Universidad de Murcia y su Gobierno Autónomo para el año 2011. | 107 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|--|-----|
| Tabla 1.9: Resumen de la evaluación de la distribución de la financiación en las Universidades andaluzas en el periodo 2007-2011. | 129 |
| Tabla 1.10: Centros de la Universidad de Cádiz. | 141 |
| Tabla 1.11: Oferta académica por ramas de conocimiento 2011/2012. | 141 |
| Tabla 1.12: Evolución el número de estudiantes matriculados en titulaciones oficiales por ramas del conocimiento en Centros UCA: Estudios de 1º y 2º Ciclos, Grado y Máster periodo 2006/2012. | 142 |
| Tabla 1.13: Evolución del número de estudiantes matriculados en titulaciones oficiales por ramas del conocimiento en Centros UCA: Estudios de Máster periodo 2007/2012. | 143 |
| Tabla 1.14: Evolución del número de estudiantes de Doctorado. | 143 |
| Tabla 1.15: Evolución del profesorado a tiempo completo periodo 2006/2012. | 144 |
| Tabla 1.16: Evolución del profesorado a tiempo parcial y sustitución periodo 2006/2012. | 145 |
| Tabla 1.17: Clasificación por áreas temáticas del PAIDI de investigadores y de grupos de investigación. | 146 |
| Tabla 1.18: Evolución de los fondos obtenidos por los grupos de investigación en convocatorias públicas competitivas periodo 2005/2011. | 147 |
| Tabla 1.19: Evolución de los fondos obtenidos por los grupos de investigación procedentes del plan propio de la UCA periodo 2008/2012. | 147 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

Tabla 1.20: Fondos obtenidos por los grupos de investigación procedentes del plan propio de la UCA periodo 2006/2012. 148

Tabla 1.21: Objetivos estratégicos de la Universidad de Cádiz. 156

Capítulo 2

Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas. 247

Tabla 2.2: Estudios empíricos que usan DEA e Índices de Productividad de Malmquist para analizar la eficiencia de Instituciones del Sector Público. 273

Capítulo 3

Tabla 3.1: Departamentos de la Universidad de Cádiz para el periodo 2003/2004-2005/2006. 297

Tabla 3.2: Departamentos de la Universidad de Cádiz para el periodo 2007/2008-2010/2011. 299

Tabla 3.3: Inputs Outputs considerados en los Contratos Programas para los cursos 2003/2004-2005/2006. 301

Tabla 3.4: Inputs Outputs considerados en los Contratos Programas para los cursos 2007/2008-2010/2011. 302

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|--|-----|
| Tabla 3.5: Modelos de Eficiencia para Departamentos de la UCA estudio 2003/2004-2005/2006. | 304 |
| Tabla 3.6: Modelos de Eficiencia para Departamentos de la UCA estudio 2007/200-2010/2011. | 304 |
| Tabla 3.7: Resultados Eficiencia en Docencia e Investigación (Tabla de frecuencia) DEA ₁ . | 321 |
| Tabla 3.8: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio DEA ₁ . | 321 |
| Tabla 3.9: Valores T student DEA ₁ . | 323 |
| Tabla 3.10: Correlaciones modelos de eficiencia DEA ₁ . | 323 |
| Tabla 3.11: Varianza total Explicada por cada Factor DEA ₁ . | 323 |
| Tabla 3.12: Análisis Factorial DEA ₁ . | 324 |
| Tabla 3.13: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación DEA ₁ . | 324 |
| Tabla 3.14: Resultados Eficiencia en docencia e investigación Departamentos experimentales (Tabla de frecuencia) DEA ₂ . | 325 |
| Tabla 3.15: Resultados Eficiencia en docencia e investigación Departamentos no experimentales (Tabla de frecuencia) DEA ₂ . | 325 |
| Tabla 3.16: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos experimentales DEA ₂ . | 325 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|---|-----|
| Tabla 3.17: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos no experimentales DEA ₂ . | 327 |
| Tabla 3.18: Valores T student DEA ₂ . | 328 |
| Tabla 3.19: Correlaciones modelos de eficiencia Departamentos experimentales DEA ₂ . | 329 |
| Tabla 3.20: Correlaciones modelos de eficiencia Departamentos no experimentales DEA ₂ . | 330 |
| Tabla 3.21: Varianza total Explicada por cada Factor Departamentos experimentales DEA ₂ . | 330 |
| Tabla 3.22 Varianza total Explicada por cada Factor Departamentos no experimentales DEA ₂ . | 330 |
| Tabla 3.23: Análisis Factorial Departamentos experimentales DEA ₂ . | 329 |
| Tabla 3.24: Análisis Factorial Departamentos no experimentales DEA ₂ . | 331 |
| Tabla 3.25 Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación Departamentos experimentales y no experimentales DEA ₂ . | 332 |
| Tabla 3.26: Resultados Eficiencia en docencia e investigación (Tabla de frecuencia) DEA ₃ . | 333 |
| Tabla 3.27: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio DEA ₃ . | 333 |
| Tabla 3.28: Valores T student DEA ₃ . | 334 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|--|-----|
| Tabla 3.29: Correlaciones modelos de eficiencia DEA ₃ . | 335 |
| Tabla 3.30: Varianza total Explicada por cada Factor DEA ₃ . | 335 |
| Tabla 3.31: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados DEA ₃ . | 335 |
| Tabla 3.32: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación DEA ₃ . | 336 |
| Tabla 3.33: Resultados Eficiencia en Docencia e Investigación Departamentos experimentales (Tabla de frecuencia) DEA ₄ . | 337 |
| Tabla 3.34: Resultados Eficiencia en docencia e investigación Departamentos no experimentales (Tabla de frecuencia) DEA ₄ . | 337 |
| Tabla 3.35: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos experimentales DEA ₄ . | 338 |
| Tabla 3.36: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos no experimentales DEA ₄ . | 339 |
| Tabla 3.37: Valores T Student DEA ₄ . | 339 |
| Tabla 3.38: Correlaciones modelos de eficiencia Departamentos experimentales DEA ₄ . | 340 |
| Tabla 3.39: Correlaciones modelos de eficiencia Departamentos no experimentales DEA ₄ . | 339 |
| Tabla 3.40: Varianza total Explicada por cada Factor Departamentos experimentales DEA ₃ . | 342 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|--|-----|
| Tabla 3.41: Varianza total Explicada por cada Factor Departamentos no experimentales DEA ₄ . | 342 |
| Tabla 3.42: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados Departamentos experimentales DEA ₄ . | 343 |
| Tabla 3.43: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados Departamentos no experimentales DEA ₄ . | 343 |
| Tabla 3.44: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación Departamentos experimentales y no experimentales DEA ₄ . | 344 |
| Tabla 3.45: Resultados Eficiencia en docencia e investigación (Tabla de frecuencia) DEA ₅ . | 345 |
| Tabla 3.46: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio DEA ₅ . | 346 |
| Tabla 3.47: Valores T student DEA ₅ . | 346 |
| Tabla 3.48: Correlaciones modelos de eficiencia DEA ₅ . | 347 |
| Tabla 3.49: Varianza total Explicada por cada Factor DEA ₅ . | 348 |
| Tabla 3.50: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados DEA ₅ . | 348 |
| Tabla 3.51: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación, cursos DEA ₅ . | 349 |
| Tabla 3.52: Resultados Eficiencia en Docencia e Investigación Departamentos experimentales (Tabla de frecuencia) DEA ₆ . | 350 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|--|-----|
| Tabla 3.53: Resultados Eficiencia en docencia e investigación Departamentos experimentales (Tabla de frecuencia) DEA6. | 351 |
| Tabla 3.54: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos experimentales DEA6. | 351 |
| Tabla 3.55: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos no experimentales DEA6. | 352 |
| Tabla 3.56: Valores T student DEA6. | 352 |
| Tabla 3.57: Correlaciones modelos de eficiencia Departamentos experimentales DEA6. | 353 |
| Tabla 3.58: Correlaciones modelos de eficiencia Departamentos no experimentales DEA6. | 354 |
| Tabla 3.59: Varianza total Explicada por cada Factor Departamentos experimentales DEA6. | 355 |
| Tabla 3.60: Varianza total Explicada por cada Factor Departamentos no Experimentales DEA6. | 355 |
| Tabla 3.61: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados Departamentos experimentales DEA6. | 356 |
| Tabla 3.62: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados Departamentos no experimentales DEA6. | 356 |
| Tabla 3.63: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación DEA6. | 356 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|---|-----|
| Tabla 3.64: Resultados Eficiencia en docencia e investigación (Tabla de frecuencia) DEA7. | 358 |
| Tabla 3.65: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio DEA7. | 358 |
| Tabla 3.66: Valores T student DEA7. | 359 |
| . | |
| Tabla 3.67: Correlaciones modelos de eficiencia DEA7. | 360 |
| Tabla 3.68: Varianza total Explicada por cada Factor DEA7. | 361 |
| Tabla 3.69: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados DEA7. | 361 |
| Tabla 3.70: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación DEA7. | 361 |
| Tabla 3.72: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio DEA8. | 362 |
| Tabla 3.73: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos experimentales DEA8. | 363 |
| Tabla 3.74: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos no experimentales DEA8. | 363 |
| Tabla 3.75: Valores T student DEA8. | 365 |
| Tabla 3.76: Correlaciones modelos de eficiencia Departamentos experimentales DEA8. | 366 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|--|-----|
| Tabla 3.77: Correlaciones modelos de eficiencia Departamentos no experimentales DEA8. | 366 |
| Tabla 3.78: Varianza total Explicada por cada Factor Departamentos experimentales DEA8. | 367 |
| Tabla 3.79: Varianza total Explicada por cada Factor Departamentos no experimentales DEA8. | 368 |
| Tabla 3.80: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados Departamentos experimentales DEA8. | 368 |
| Tabla 3.81: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados Departamentos no experimentales DEA8. | 369 |
| Tabla 3.82: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación DEA8. | 369 |
| Tabla 3.83. Resultados del análisis lineal multivalente por los Contratos Programa 2003/2004-2005/2006 considerando rendimientos de escala constantes. | 406 |
| Tabla 3.84. Resultados del análisis lineal multivalente por los Contratos Programa 2003/2004-2005/2006 considerando rendimientos de escala constantes. | 407 |
| Tabla 3.85. Resultados del análisis lineal multivalente por los Contratos Programa 2007/2008-2010/2011 considerando rendimientos de escala constantes. | 410 |
| Tabla 3.86. Resultados del análisis lineal multivalente por los Contratos Programa 2007/2008-2010/2011 considerando rendimientos de escala variables. | 411 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

Capítulo 4

| | |
|---|-----|
| Tabla 4.1: Indicadores que componen el BSC de las distintas Instituciones de Educación Superior. | 454 |
| Tabla 4.2: Indicadores BSC como herramienta de medición del rendimiento Instituciones de Educación Superior. | 466 |
| Tabla4.3: Indicadores Balanced Scorecard de los estudios aplicados a las Instituciones de Educación Superior Españolas. | 472 |
| Tabla 4.4. Comparación de los estudios previos que combinan los métodos DEA y BSC. | 486 |
| Tabla 4.5. Indicadores recogidos en el BSC de los trabajos que combinan los métodos DEA y BSC. | 493 |
| Tabla 4.6: Indicadores del Balanced Scorecard para los Departamentos en la Universidad. | 515 |
| Tabla 4.7. Modelos de eficiencia para docencia e investigación. | 518 |
| Tabla 4.8. Resultados de eficiencia BSC investigación para cada modelo analizado cursos 2007/2008 y 2008/2009 (Tabla de frecuencias). | 526 |
| Tabla 4.9: Resultados de eficiencia BSC investigación para cada modelo analizado cursos 2009/2010 y 2010/2011 (Tabla de frecuencias). | 527 |
| Tabla 4.10: Resultados de eficiencia BSC docencia para cada modelo analizado cursos 2007/2008 y 2008/2009 (Tabla de frecuencias). | 527 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|---|-----|
| Tabla 4.11: Resultados de eficiencia BSC docencia para cada modelo analizado cursos 2009/2010 y 2010/2011 (Tabla de frecuencias). | 528 |
| Tabla 4.12: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia investigación curso 2007/2008. | 530 |
| Tabla 4.13: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de investigación curso 2008/2009. | 530 |
| Tabla 4.14: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de investigación curso 2009/2010. | 531 |
| Tabla 4.15: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de investigación curso 2010/2011. | 531 |
| Tabla 4.16: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de docencia curso 2007/2008. | 531 |
| Tabla 4.17: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de docencia curso 2008/2009. | 531 |
| Tabla 4.18: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de docencia curso 2009/2010. | 532 |
| Tabla 4.19: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de docencia curso 2010/2011. | 532 |
| Tabla 4.20: Peso del factor (Análisis Factorial) para los modelos de eficiencia de investigación curso 2007/2008. | 532 |
| Tabla 4.21: Peso del factor (Análisis Factorial) para los modelos de eficiencia de investigación curso 2008/2009. | 532 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|---|-----|
| Tabla 4.22: Peso del factor (Análisis Factorial) para los modelos de eficiencia de investigación curso 2009/2010. | 533 |
| Tabla 4.23: Peso del factor (Análisis Factorial) para los modelos de eficiencia de investigación curso 2010/2011. | 533 |
| Tabla 4.24: Peso del factor (Análisis Factorial) para los modelos de eficiencia de docencia curso 2007/2008. | 533 |
| Tabla 4.25: Peso del factor Rotado (Análisis Factorial) para los modelos de docencia curso 2008/2009. | 533 |
| Tabla 4.26: Peso del factor Rotado (Análisis Factorial) para los modelos de docencia curso 2009/2010. | 533 |
| Tabla 4.27: Peso del factor Rotado (Análisis Factorial) para los modelos de docencia curso 2010/2011. | 534 |
| Tabla 4.28: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de investigación curso 2007/2008. | 534 |
| Tabla 4.29: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de investigación curso 2008/2009. | 534 |
| Tabla 4.30: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de investigación curso 2009/2010. | 535 |
| Tabla 4.31: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de investigación curso 2010/2011. | 535 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|--|-----|
| Tabla 4.32: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de docencia curso 2007/2008. | 535 |
| Tabla 4.33: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de docencia curso 2008/2009. | 536 |
| Tabla 4.34: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de docencia curso 2009/2010. | 536 |
| Tabla 4.35: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de docencia curso 2010/2011. | 536 |
| Tabla 4.36: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en investigación curso 2007/2008. | 540 |
| Tabla 4.37: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en investigación curso 2008/2009. | 540 |
| Tabla 4.38: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en investigación curso 2009/2010. | 541 |
| Tabla 4.39: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en investigación curso 2010/2011. | 541 |
| Tabla 4.40: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en docencia curso 2007/2008. | 541 |
| Tabla 4.41: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en docencia curso 2008/2009. | 541 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

Tabla 4.42: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en docencia curso 2009/2010. 542

Tabla 4.43: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en docencia curso 2010/2011. 542

Anexo A3.

Tabla A3.1: Ranking de los Departamentos de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en docencia e investigación para el modelo DEA 1 (cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006). 567

Tabla A3.2: Ranking de los Departamentos experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en docencia e investigación para el modelo DEA 2 (cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006). 568

Tabla A3.3: Ranking de los Departamentos no experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en docencia e investigación para el modelo DEA 2 (cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006). 569

Tabla A3.4: Ranking de los Departamentos de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 3 (cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006). 570

Tabla A3.5: Ranking de los Departamentos Experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 4 (cursos 2003/2004, 2004/2005 y 571

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

2005/2006).

Tabla A3.6: Ranking de los Departamentos no experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en docencia e investigación para el modelo DEA 4 (cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006). 572

Tabla A3.7: Ranking de los Departamentos de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en docencia e investigación para el modelo DEA 5 (cursos 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010, 2010/2011). 573

Tabla A3.8: Ranking de los Departamentos experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en docencia e investigación para el modelo DEA 6 (cursos 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010, 2010/2011). 574

Tabla A3.9: Ranking de los Departamentos no experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en docencia e investigación para el modelo DEA 6 (cursos 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010, 2010/2011). 575

Tabla A3.10: Ranking de los Departamentos de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en docencia e investigación para el modelo DEA 7 (cursos 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010, 2010/2011). 576

Tabla A3.11: Ranking de los Departamentos experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en docencia e investigación para el modelo DEA 8 (cursos 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010, 2010/2011). 577

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

2009/2010, 2010/2011).

Tabla A3.12: Ranking de los Departamentos no experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en docencia e investigación para el modelo DEA 8 (cursos 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010, 2010/2011). 578

Tabla A3.13: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 1. 579

Tabla A3.14: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 1. 580

Tabla A3.15: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 2. 581

TablaA3.16: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 2. 582

Tabla A3.17: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos no experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 2. 583

Tabla A3.18: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos no experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 2. 584

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|--|-----|
| Tabla A3.19: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 3. | 585 |
| Tabla A3.20: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 3. | 586 |
| Tabla A3.21: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 4. | 587 |
| Tabla A3.22: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 4. | 588 |
| Tabla A3.23: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos no experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 4. | 589 |
| Tabla A3.24: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos no experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 4. | 590 |
| Tabla A3.25: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 5. | 591 |
| Tabla A3.26: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 5. | 592 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|--|-----|
| Tabla A3.27: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 6. | 593 |
| Tabla A3.28: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 6. | 594 |
| Tabla A3.29: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos no experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 6. | 595 |
| Tabla A3.30: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos no experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 6. | 596 |
| Tabla A3.31: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 7. | 597 |
| Tabla A3.32: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 7. | 598 |
| Tabla A3.33: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 8. | 599 |
| Tabla A3.34: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 8. | 600 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

Tabla A3.35: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos no experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 8. 601

Tabla A3.36: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos no experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 8. 602

ÍNDICE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1.1: estructura general del modelo de financiación ordinaria pública para las universidades de Andalucía 2002/2006. 126

Figura 1.2: Objetivos Estratégicos del PEUCA. 154

Figura 1.3: Mapa Estratégico del PEUCA. 165

Capítulo 2

Figura 2.1: Métodos de evaluación de eficiencia. 207

Figura 2.2: Etapas en el análisis de eficiencia por métodos de frontera. 211

Figura 2.3: Efecto Catch-up y efecto Frontier. 241

Capítulo 4

Figura 4.1. Perspectivas del Balanced Scorecard. 434

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|--|-----|
| Figura 4.2: Proceso de Gestión vinculados al Balanced Scorecard. | 436 |
| Figura 4.3: Mapa Estratégico genérico para empresas privadas vs públicas. | 439 |
| Figura 4.4: Mapa Estratégico genérico para instituciones públicas o sin ánimo de lucro. | 440 |
| Figura 4.5. Complementariedad entre el mapa estratégico y el Balanced Scorecard. | 441 |
| Figura 4.6. Representación de la creación de valor a través del Mapa Estratégico. | 443 |
| Figura 4.7. Complementariedad entre el mapa estratégico y el Balanced Scorecard. | 445 |
| Figura 4.8: Transición del BSC a las dimensiones adaptadas para organizaciones de investigación. | 479 |
| Figura 4.9. Elaboración de un BSC en una universidad. | 500 |
| Figura 4.10. Proceso para la implantación de un BSC. | 501 |
| Figura 4.11: Balanced Scorecard para las actividades de docencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz. | 513 |
| Figura 4.12: Balanced Scorecard para las actividades de investigación de los Departamentos de la Universidad de Cádiz. | 514 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|---|-----|
| Figura 4.13: Modelo de Balanced Scorecard propuesto por Kaplan y Norton (2000) para las Instituciones Públicas. | 519 |
| Figura 4.14. Mapa estratégico para los Departamentos de la Universidad de Cádiz. | 521 |
| Figura 4.15. Elementos y Dimensiones del BSC de los Departamentos de la Universidad de Cádiz. | 525 |
| Figura 4.16: Factores determinantes del rendimiento en los modelos de eficiencia investigación. | 545 |
| Figura 4.17: Factores determinantes del rendimiento en los modelos de eficiencia docencia. | 546 |

ÍNDICE GRÁFICOS

Capítulo 2

| | |
|--|-----|
| Gráfico 2.1: Frontera de eficiencia DEA obtenida con 1 input y 1 output. | 219 |
| Gráfico 2.2: Frontera de eficiencia DEA obtenida con 1 input y 2 output. | 221 |

Capítulo 3

| | |
|---|-----|
| Gráfico 3.1: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por | 384 |
|---|-----|

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

parte de los Departamentos de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 1.

Gráfico 3.2: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 2. 385

Gráfico 3.3: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos no experimentales de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 2. 386

Gráfico 3.4: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 3. 387

Gráfico 3.5: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 4. 388

Gráfico 3.6: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos no experimentales de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 4. 389

Gráfico 3.7: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 5. 391

Gráfico 3.8: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos en investigación de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 5. 392

Gráfico 3.9: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 6. 393

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

| | |
|---|-----|
| Gráfico 3.10: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales en investigación de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 6. | 393 |
| Gráfico 3.11: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos no experimentales en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 6. | 394 |
| Gráfico 3.12: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos no experimentales en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 6. | 395 |
| Gráfico 3.13. Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 7. | 397 |
| Gráfico 3.14. Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos en investigación de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 7. | 398 |
| Gráfico 3.15: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 8. | 399 |
| Gráfico 3.16: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales en investigación de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 8. | 400 |
| Gráfico 3.17: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales en investigación de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 8. | 401 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

Gráfico 3.18: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos no experimentales en investigación de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 8. 401

ÍNDICE CUADROS

Capítulo 1

| | |
|--|-----|
| Cuadro 1.1: Objetivos estratégicos de la Universidad de Cádiz. | 149 |
| Cuadro 1.2.: Compromisos asumidos por los Centros y Departamentos e indicadores de medida Contaros Programas 2004/2005 y 2005/2006 | 170 |
| Cuadro 1.3. Cuadro de referencia para Contratos Programas con Centros y Departamentos | 188 |
| Cuadro 1.4. Indicadores de medida estipulados en el Contratos Programas 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 y 2010/2011. | 189 |

Capítulo 2

| | |
|---|-----|
| Cuadro 2.1: Formulación lineal del modelo DEA CCR en su orientación input y en su orientación output. | 226 |
| Cuadro 2.2: Formulación dual del modelo DEA CCR en su orientación input y en su orientación output. | 228 |
| Cuadro 2.3: Formulación lineal del modelo DEA BCC en su orientación input y en su orientación output. | 231 |

Índice de tablas, figuras, gráficos y cuadros

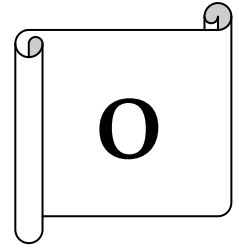
Cuadro 2.4: Formulación dual del modelo DEA BCC en su orientación input y en su orientación output. 232

Capítulo 3

Cuadro 3.1: Departamentos Experimentales y No experimentales de la Universidad de Cádiz para el periodo 2003/2004-2005/2006. 298

Cuadro 3.2: Departamentos Experimentales y No experimentales de la Universidad de Cádiz para el periodo 2007/2008-2010/2011. 300

Cuadro 3.3: Modelos DEA. 313



CAPÍTULO 0: INTRODUCCIÓN

o.1. MOTIVACIONES DEL TRABAJO.

El trabajo que presentamos para la obtención del grado de Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales se enmarca en la línea de investigación de la medida de la eficiencia de las Instituciones Universitarias, precisamente una de las líneas de investigación llevadas a cabo en los que proyectos en los que colaboramos¹.

Nos centraremos en la medición de la eficiencia y posterior análisis de las causas de eficiencia-ineficiencia de los Departamentos de una Universidad Pública tras los cambios sufridos por su modelo de financiación interno.

Las administraciones públicas en general y las instituciones universitarias en particular, han sufrido cambios significativos en los modelos de gestión propiciados por los cambios económicos, políticos, sociales y culturales de nuestra Sociedad, necesarios para la supervivencia de este tipo de instituciones y para la adaptación, entre otros, a los modelos educativos, basados en el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior.

¹ En la convocatoria 2004-2007 colaboramos en el proyecto de investigación: "Factores determinantes de la eficiencia de la I+D+i". SEJ2004-01330. Plan Nacional de Investigación Científica. Ministerio de Educación y Ciencia, Actualmente colaboramos en el proyecto de investigación: "Medida del rendimiento de la I+D+i". ECO2009-10389ECON. Proyecto financiado por el Ministerio de Ciencias e Innovación.

El primero de estos cambios llega con la transferencia de las competencias en materia universitaria a las Comunidades Autónomas, convirtiéndose el sistema universitario español en un sistema descentralizado, transferencia que comenzó con la Ley de Reforma Universitaria de 1983, y en la actualidad está regulada por la Ley Orgánica de Universidades (Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.)

En estos últimos años, algunos de los rasgos más significativos que han caracterizado a la Universidad son: el impulso que registra la investigación y su acercamiento al tejido empresarial, así como su adecuación al Espacio Europeo de Educación Superior, o el aumento de los escenarios donde desarrollan sus actividades por el carácter globalizador que identifica a las sociedades más avanzadas.

Los cambios también afectan a la estructura político-administrativa de la Universidad, puesto que la Constitución española revisó el tradicional régimen jurídico administrativo centralista de la Universidad, y reconoce en su artículo 27 la autonomía de la Universidades, además de distribuir las competencias universitarias entre los distintos poderes públicos, produciéndose una descentralización funcional y territorial.

La autonomía llevó a las Universidades, al igual que su descentralización, a tener que llevar a cabo cambios en su gestión, pues ya no solo dependían de la financiación del Gobierno central. Las comunidades Autónomas con competencias en materia de enseñanza instauraron el sistema incrementalista, el cual suponía que la subvención global de cada año se obtenía mediante el incremento de la cuantía del año anterior, pero este modelo, al existir cada vez un número mayor de Universidades y Titulaciones, entró en crisis, debido al conflicto que existía continuamente entre las Universidades y sus Administraciones Autonómicas.

Por ello, a principios de los años 90, para solucionar estos problemas se comienzan a introducir las tendencias internacionales en financiación universitarias en los países de la OCDE, los cuales caminaban hacia la búsqueda de una mayor competencia y calidad (OCDE, 1990). Los nuevos modelos de gestión y financiación consistían en establecer mediante criterios estándares una financiación básica, al tiempo que es complementada con recursos ligados a la consecución de determinados resultados (Williams, 1992).

En nuestro país fue la Comunidad Autónoma de Valencia la pionera en poner en marcha en 1994 un modelo de financiación de estas características, que rompe con la fuerte tradición incrementalista de años anteriores. Además, a finales de este mismo año, el Consejo de Universidades publica un informe sobre financiación universitaria, en el que entre otras cosas se recogen algunos de los criterios para la asignación de recursos, ya recogidos en el Modelo de Financiación Valenciano.

Varias son las Comunidades Autónomas que siguieron esta estela y ponen en marcha mecanismos de financiación con el fin de incrementar la competencia y la calidad de las Universidades, Comunidades como Cataluña, Andalucía, Canarias o Galicia. La Comunidad Autónoma de Andalucía no es ajena a este proceso, por cuanto los equipos de gobierno de sus Universidades han perfilado un esquema metódico para distribuir la mayoría de los fondos destinados a la enseñanza superior.

Estos nuevos sistemas de financiación por resultados persiguen que los Sistemas Universitarios se basen, al igual que los Sistemas Universitarios europeos, en los pilares de competencia y calidad. En definitiva, el objetivo de estos sistemas de financiación es que las Universidades Españolas sean más eficientes, en sus tres ramas docencia, investigación y gestión.

En las CCAA donde se sigue este modelo mixto de financiación, la financiación ordinaria básica es aquella encaminada a cubrir los gastos corrientes en los que debe incurrir la Universidad para desarrollar sus actividades de docencia, investigación y transferencia del conocimiento, la cual se calcula en función de los outputs de las respectivas Universidades. Respecto a la financiación ordinaria condicionada, esta es establecida en función del grado de cumplimientos de unos objetivos prefijados por cada Universidad. Con la financiación ligada a objetivos se busca la mejora de la calidad en todos los ámbitos de actividad de las universidades, por lo que se fija en función del cumplimiento de unos objetivos preestablecidos, siendo necesario definir un conjunto de indicadores que permitan medir el cumplimiento de dichos objetivos.

Los nuevos modelos de financiación implantados por las Comunidades Autónomas españolas pretenden cumplir con los principios generales básicos de suficiencia financiera, equidad y eficiencia del sistema, añadiendo los principios de transparencia y control de los fondos públicos.

Las CCAA han introducido estos nuevos modelos de financiación ligados a resultados, los han materializados a través de los denominados Contratos Programa. Los Contratos Programa plantean una serie de objetivos a cumplir por las universidades y unos indicadores para medir el cumplimiento de dichos objetivos. Estos modelos de financiación, no sólo se han implantado a nivel de Gobiernos de las CCAA y las Universidades públicas de sus respectivas CCAA, sino que se han implantado dentro de las Universidades públicas como modelos de financiación interna, buscando el mismo objetivo, pero a nivel interno, es decir, lograr cumplir con los principios de suficiencia financiera, equidad y eficiencias del sistema, así como lograr la transparencia y el control de los fondos de los que se dispone.

El análisis de la eficiencia con que las instituciones universitarias optimizan sus recursos, se convierte en un tema de pleno interés en el momento actual, debido sobre todo al contexto de restricciones presupuestarias en el que se encuentran en la actualidad, ya que, el preguntarse sobre la eficiencia con la que se gestionan las universidades se convierte en un área legítima de interés y de investigación, en el momento en que surge la pregunta de si se ha gastado más o menos en educación superior o si es conveniente el volumen del gasto con los que los diversos recursos son empleados para proporcionar los servicios universitarios.

Ejemplo de las restricciones a las que se encuentran sometidas las Universidades españolas, son el Real Decreto-ley 20/2011, de 30 de diciembre y el Real Decreto-ley 14/2012, de 20 de abril. El Real Decreto-ley 20/2011, de 30 de diciembre, de medidas urgentes en materia presupuestaria, tributaria y financiera para la corrección del déficit público, en cuyos artículos 2 y 3 se contempla una serie de medidas restrictivas en materia de personal destinadas a contribuir a la corrección de la desviación del saldo presupuestario del conjunto de Administraciones Públicas durante el 2011, y que afecta de manera particular a las Instituciones de Educación Superior. En su artículo 2 “Rubricas del personal y altos cargos del sector público” se establece que las retribuciones del personal al servicio del sector público “las Administraciones de las Comunidades Autónomas, los Organismos de ellas dependientes y las Universidades de su competencia (art. 2.1) no podría experimentar incremento alguno durante el año 2012, así como la suspensión de las aportaciones a los planes de pensiones de empleo o contratos de seguros colectivos que incluyan la cobertura de contingencia de jubilación (art. 2.2 y 2.3). En el artículo 3 “Oferta de empleo público u otro instrumento similar de gestión de la provisión de necesidades de personal” (el cual en su art. 3.6 puede entenderse que afecta a todas las Administraciones Públicas y entes públicos, entre los que se encuentra por tanto la Universidad), especifica la prohibición general de incorporación de nuevo personal con carácter permanente en las Universidades, extendiéndose a cualquier forma de contratación o de convocatoria que lleve a cabo la Administración Pública para gestionar las necesidades del personal. Respecto al personal temporal se prohíbe la

contratación de personal temporal, ni nombramiento de personal estatutario temporal o de funcionarios interinos. Por tanto, como norma general, no puede contratarse a ninguna figura temporal de PDI o PAS.

Respecto al Real Decreto-ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo, en él se prevé la racionalización del mapa universitario y de la oferta de titulaciones, según los requisitos mínimos que se fijen reglamentariamente (art.6.2), se incrementa los créditos docentes a impartir por el profesorado de 24 a 32 durante su jornada en el caso del profesorado que no se haya sometido a evaluación el primer periodo de seis años de actividad investigadora, o que haya obtenido una evaluación negativa, así como el que haya transcurrido más de seis años desde su última evaluación positiva (art. 6.4). Con este Real Decreto, el Gobierno Central busca adecuar el régimen económico y financiero de las Universidades públicas al principio de estabilidad presupuestaria “el presupuesto será público, único y equilibrado y comprenderá la totalidad de sus ingresos y gastos “, debiéndose para ello aprobar un límite máximo de gasto que no podrá rebasarse anualmente y haciendo referencia expresa al cumplimiento de equilibrio y sostenibilidad financiera en los presupuestos y sus liquidaciones (art. 5.1). Además en él se fija un incremento de los umbrales de los precios públicos a pagar por los alumnos buscando equiparar su cuantía con los costes de prestación del servicio (art. 5.2) y se completa el artículo 3 del Real Decreto-ley analizado anteriormente al someter expresamente la incorporación del personal de nuevo ingreso a la normativa básica de empleo público.

Ante estos nuevos cambios del entorno en el que actúan las Instituciones de Educación Superior de restricciones de recursos financieros y de recursos humanos, así como de una mayor necesidad de transparencia y rendición de cuentas a las Instituciones Públicas de las que dependen y a la Sociedad en general, el análisis de la eficiencia con que emplean estos recursos adquiere un mayor atractivo.

Además, en esta época de crisis a la que nos enfrentamos, más que nunca, la actuación de las Instituciones de Educación Superior es incuestionable, ya que aportan mediante la actividad docente recursos humanos altamente cualificados y, amplía, mediante la actividad investigadora, la frontera del conocimiento así como su transferencia a la Sociedad.

0.2. OBJETIVOS DEL TRABAJO.

En línea con la anterior cuestión, se planteó el primer objetivo de esta tesis doctoral: Estudiar cómo se ha comportado la eficiencia de una Universidad, en concreto de sus Departamentos, ante la implantación de los Contratos Programas como modelo que liga financiación a resultados.

Para cumplir con este primer objetivo, se analizara si estos nuevos mecanismos de financiación logran su finalidad, a través del estudio del caso de la Universidad de Cádiz, donde se instauró en el año 2003 la financiación por objetivos, como modelo de financiación interna para los Departamentos que la componen, analizando si realmente en los años siguientes a los cambios, estos Departamentos han logrado comportarse de manera más eficiente que a lo largo de los años precedentes a dicho cambio, y si esta eficiencia se ha mantenido, o no, en el tiempo.

La Universidad de Cádiz implantó los Contratos Programa como fórmula de financiación interna en el curso 2004/2005 y durante dos cursos consecutivos, consideró esta fórmula de financiación opcional para los Departamentos, por lo que no era vinculante para recibir la financiación. Sin embargo, a partir del curso 2006/2007, y tras un cambio de equipo de gobierno, la financiación ligada a resultados se convierte en obligatoria para todos los Departamentos y Centros de la Universidad, convirtiéndose en un requisito necesario para recibir la financiación por parte de los Departamentos la firma y cumplimiento de los objetivos establecidos en la Normativa Anual de los Contratos Programas.

Este primer objetivo general se concreta con los siguientes subobjetivos:

1. Analizar el comportamiento de la eficiencia de los distintos Departamentos de la Universidad de Cádiz una vez implantados los modelos de financiación interna que asocian dicha financiación al cumplimiento de unos objetivos. En concreto, tras la introducción de los Contratos Programas no vinculantes, en el curso 2003-2004 como fórmula que supedita los compromisos y objetivos a conseguir por parte de los Departamentos de la Universidad con la financiación recibida.

2. Analizar el comportamiento de la eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz una vez implantados los modelos de financiación interna que asocian dicha financiación al cumplimiento de unos objetivos; en concreto, tras la introducción de los Contratos Programas vinculantes para todos los Departamentos de la Universidad, a partir del curso 2007-2008 como fórmula que supedita los compromisos y objetivos a conseguir por parte de los Departamentos de la Universidad con la financiación recibida.

Por tanto, la presente tesis doctoral, a través de la evaluación de la eficiencia tras el cambio en los modelos de financiación interna ligados a resultados, materializados en los Contrato Programa, pretende profundizar en el análisis de un campo poco desarrollado hasta el momento y para el que no existen antecedentes de trabajos empíricos en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Una vez estudiado los cambios de eficiencia a través de los indicadores preestablecidos por la Universidad de Cádiz para medir los resultados obtenidos por parte de los Departamentos para cada una de los objetivos a cumplir, vamos a proceder a contrastar la validez de estos indicadores en su conjunto para medir el rendimiento de cada uno de los Departamentos para las dos funciones principales, docencia e investigación, y si existen relaciones causales entre ellos.

El segundo objetivo de la presente tesis doctoral será diseñar y validar empíricamente un Balanced Scorecard, como herramienta de medida integradora. Un Balanced Scorecard que nos permita, no solo medir el rendimiento de las actividades docente e investigadoras de los Departamentos, sino también establecer relaciones causales entre los indicadores de los contratos Programa de la UCA y corroborar los resultados obtenidos en el capítulo anterior. Para validar el Balanced Scorecard de los Departamentos de la Universidad de Cádiz estableceremos hipótesis de relaciones de eficiencia entre las perspectivas que lo conforman, empleando el Data Envelopment Analysis (DEA). Una vez validado dicho BSC, estudiaremos las relaciones causales entre los indicadores que lo integran mediante el Mapa Estratégico.

Este segundo objetivo se ha visto materializado en la publicación del artículo “Balanced Scorecard and Efficiency: Design and Empirical Validation of a Strategic Map in the University by Means of DEA” en el volumen 1 del año 2013 de la revista *American Journal of Operations Research*, cuyo equipo editor está formado por los profesores Jinfeng Yue (Middle Tennessee State University, USA), Bintong Chen (University of Delaware, USA), Wade D. Cook (York University, Canada), William W. Cooper (University of Texas at Austin, USA), Shu-Cherng Fang (North Carolina State University, USA), Panos Kouvelis (Washington University in St. Louis, USA), Lawrence M. Seiford (University of Michigan, USA) y Suresh P. Sethi (University of Texas at Dallas, USA). Todos ellos referentes mundiales en estudios de Eficiencia en el Sector Público y, más concretamente, W.W. Cooper uno de los creadores de la metodología DEA.

0.3. ESTRUCTURA DE LA TESIS Y METODOLOGÍA EMPLEADA.

La tesis se ha dividido en cinco capítulos, donde se exponen los fundamentos teóricos del análisis de la eficiencia de las instituciones universitarias, que servirá de base para la realización de los dos estudios empíricos que componen esta tesis y que tendrá como base los Departamentos de la Universidad de Cádiz

En el **primer capítulo** analizaremos el estado actual de los modelos de financiación de las Instituciones Españolas de Educación Superior española centrándonos en el estudio del modelo de financiación de las Instituciones Universitarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía y más concretamente en el modelo interno de financiación de la Universidad de Cádiz.

En el **segundo capítulo** se revisará el concepto de eficiencia y las peculiaridades de este concepto aplicado al sector público en general y a las Instituciones de Educación Superior Públicas en particular. Vamos a analizar el concepto de eficiencia y los métodos diseñados para medirla, para luego proceder a analizar los diferentes trabajos que se han desarrollado en el ámbito del sector público, y que tratan de evaluar la eficiencia de los servicios que suministran, prestando especial atención a aquellos estudios centrados en las Instituciones de Educación Superior y que utilizan la metodología Data Envelopment Analysis, metodología elegida junto a los Índices de Malmquist para realizar la primera parte del estudio empírico de la Tesis. En el epígrafe creado al efecto explicaremos las características más relevantes de ambas metodologías en sus versiones básicas, deteniéndonos en alguna de las posibles extensiones del modelo.

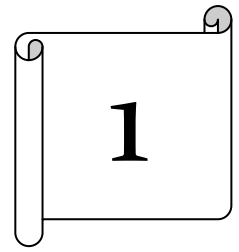
En el **tercer capítulo** se definirán y seleccionarán las unidades de decisión (Dmu's en terminología DEA), así como las variables seleccionadas para llevar a cabo el análisis de eficiencia. Indicadores inputs y outputs de las actividades de docencia e investigación de los Departamentos de la Universidad, lo que nos llevará a obtener dos modelos de eficiencia diferenciados, uno para la docencia y otro para la investigación. Por último, ejecutaremos el DEA y acometeremos un análisis de los resultados para los distintos periodos analizados, corroborando dichos resultados mediante el cálculo de los Índices de Malmquist.

Tras el análisis de la eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz a través del DEA, pretendemos obtener conclusiones acerca de las causas de las ineficiencias encontradas entre los Departamentos, estudiando qué factores podrían ser mejorados por parte de dichos Departamentos para lograr ser

eficientes, analizando, para ello, las ponderaciones obtenidas para las variables de cada uno de los modelos DEA aplicados. Además, una vez obtenida la relación de Departamentos eficientes e ineficientes, procederemos a determinar qué factores explican mejor la eficiencia obtenida en cada modelo analizado.

En el **capítulo cuarto** se diseñará y validará empíricamente un Balanced Scorecard para los Departamentos de la Universidad de Cádiz, partiendo de los indicadores recogidos en la normativa de los Contratos Programa de la UCA, lo que nos ha permitido conocer las relaciones causa-efecto entre los distintos indicadores utilizados, permitiéndonos corroborar los resultados obtenidos en el capítulo anterior.

En el **capítulo cinco** expondremos las conclusiones del estudio así como las futuras líneas de investigación y limitaciones del estudio.



**CAPÍTULO 1: CAMBIOS EN LOS MODELOS DE FINANCIACIÓN
DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS: LA UNIVERSIDAD DE
CÁDIZ**

1.1. INTRODUCCIÓN.

Actualmente y debido a la situación económica y social presente, de crisis, en las sociedades del conocimiento, además de las funciones docentes, de investigación y transferencia, las universidades tienen un compromiso ineludible: contribuir al desarrollo social y económico de su propio entorno. Por este motivo, en el plano de la recuperación económica, la sociedad espera que las universidades actúen como motor de desarrollo, con unos objetivos que trascienden del ámbito meramente formativo y que, pese a su autonomía, las universidades no deben olvidar el compromiso adquirido con las sociedades a las que sirven.

El Sistema Universitario Español se enfrenta en el momento actual a grandes retos, no solo han de finalizar con el proceso de consolidación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), sino que además nuestras universidades necesitan mejorar su interacción con el tejido productivo y con la Red de Agentes del Sistema del Conocimiento; así como aumentar la internacionalización (mejorando la movilidad del alumnado y del profesorado e incrementando la colaboración con otras universidades), aumentar la calidad de las enseñanzas que imparten y consolidar su presencia en el Programa de Campus de Excelencia Internacional y todo ello, sumergida en un proceso de racionalización en la asignación de recursos por parte de las autoridades públicas al haberse producido

en el último año un recorte del gasto público en educación e investigación durante la presente crisis económica, que hace que se vea obligada a llevar a cabo una aplicación eficiente y transparente de los recursos de los que dispone, encontrándose ante la necesidad de rendir cuentas a la Sociedad sobre los logros alcanzados por estas organizaciones, tanto en docencia como en investigación y gestión.

Por todo ello, se hace necesario dirigir el nuevo modelo educativo y el correspondiente sistema para su financiación hacia estructuras más eficientes, lo que les obliga a llevar a cabo prácticas de gestión que impliquen la reorganización estratégica de las instituciones, cambios en las instituciones universitarias que exigen de estas instituciones la implantación de planes estratégicos, o de procesos de evaluación de sus resultados, implantándose en las universidades, la cultura de evaluación. En el caso de las universidades españolas, las agencias nacionales y regionales han contribuido de forma importante a la implantación de un sistema de dirección basada en los objetivos en el que los indicadores han sido los instrumentos generalmente empleados en el control de los objetivos de eficacia, eficiencia y economía.

Consecuencia de lo anteriormente expuesto, surge la necesidad de introducir nuevos modelos de financiación para las Instituciones de Educación Superior, modelos que contemplan una financiación ligada a resultados y que, en algunos casos, ha dado lugar a la implantación a nivel interno de la misma filosofía de financiación. A nivel de las universidades españolas, y más concretamente a nivel de las universidades andaluzas, se ha articulado esta forma de financiación condicionada a través de los denominados Contratos Programas. Esta fórmula liga una parte de la financiación que reciben las universidades a la consecución de unos “compromisos” y a unos valores de “indicadores”.

El concepto de Contrato Programa se recoge por primera vez en el “Informe sobre la financiación de las universidades” (Consejo de Universidades, 1995). En este informe se podían encontrar diversos criterios para la asignación de recursos a las universidades, entre los que se encontraba el Contrato Programa, con el que se pretende que la administración fije unos objetivos y ofrezca financiación competitiva a las universidades en función de los programas que éstas se comprometan a realizar para conseguirlos. Por tanto, estos Contratos Programas suponen un cambio radical en cuanto a forma de financiación universitaria, que hasta principios de los 90 se llevaba a cabo básicamente mediante mecanismos incrementalista, es decir, la subvención a asignar a cada institución universitaria se calculaba en función del presupuesto del año anterior. Es a partir de este cambio cuando podemos empezar a hablar de financiación por objetivos, la cual estaba encaminada a conseguir la mejora del sistema universitario.

Estas fórmulas de financiación han constituido, a su vez, verdaderas herramientas de evaluación del cumplimiento de los objetivos generales y particulares de la Institución, siendo un enlace permanente entre el Plan Estratégico, los Planes de Mejoras extraídos de los diferentes procesos de evaluación y la actualización de los indicadores en los Cuadros de Mando (Crizzle y Pettijohn, 2002).

Este informe planteaba que el Contrato Programa permitiría a las administraciones diseñar objetivos de desarrollo y calidad del sistema universitario, ofreciendo a las universidades fondos complementarios para financiar programas orientados a estos objetivos.

En este primer capítulo, se analizarán los antecedentes que justifican el cambio en los modelos de financiación en las universidades, centrándonos en la implantación de los Contratos Programas en las universidades españolas en general y en las universidades andaluzas en particular. Para terminar analizando las características de la Universidad de Cádiz y cómo ha llevado a cabo dicha universidad la implantación de los Contratos Programas.

1.2. CAMBIOS EN LOS MODELOS DE FINANCIACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES.

Actualmente las Comunidades Autónomas Españolas poseen la competencia en materia sobre universidades, en concreto, son las responsables del diseño de los modelos de financiación universitarios, circunstancia que dota a las propuestas provenientes del Ministerio de un carácter meramente indicativo.

El reconocimiento de la autonomía de las universidades se ha extendido de forma imparable en la mayoría de las universidades de Europa Occidental y ha obligado a lo largo de las dos últimas décadas a modificar las legislaciones de sus países (España 1983, Francia, 1984 y 1989, Italia, 1980, 1989 y 1990, Noruega, 1987 y 1995, Portugal 1988 y Reino Unido, 1992 y 1998) (Mateo et al. 1999).

En España, desde la transferencia de las universidades a las correspondientes Comunidades Autónomas, se ha evolucionado hacia modelos de financiación propios con algunas características comunes. Así, se ha pasado desde los primeros modelos incrementalistas, siguiendo con los métodos basados en complejas fórmulas (con diferentes niveles de *inputs* o *outputs*), hasta llegar a modelos mixtos (fórmula-contractual) con la incorporación de Contratos Programas, prácticamente extendidos en todos los grandes sistemas autonómicos. Estos modelos, en general con una validez por cuatro / cinco años, son aprobados por los correspondientes Parlamentos sin intervención alguna de la Administración General del Estado. Por ello, en el modelo español las fuentes *públicas* de financiación universitaria corresponden mayoritariamente a las subvenciones directas a las instituciones universitarias procedentes de los presupuestos de las Comunidades Autónomas y se mantienen, mayoritariamente, las ayudas a estudiantes y familias como políticas de la Administración General del Estado y se incorporan a los Presupuestos Generales del Estado. Paralelamente, la financiación directa de la investigación universitaria se realiza, en general, en el marco del Plan Nacional de I+D+i, mediante convocatorias

competitivas, con asignaciones finalistas, acompañadas de una financiación fija con el fin de compensar los costes inducidos del mantenimiento institucional de los compromisos resultantes de estos proyectos. El crecimiento de estas partidas directas u *overheads* ha ido siempre muy por detrás de los costes reales de este tipo de actividad.

Por tanto, los modelos de financiación universitaria para la distribución de fondos públicos han pasado en los últimos años a basarse en criterios más o menos objetivos de medición de los resultados conseguidos por las instituciones universitarias en el ejercicio de las funciones que les son propias. Estos nuevos modelos de financiación, mixtos en el caso de las universidades españolas, responden, sobre todo, a las necesidades de las administraciones públicas de optimizar los recursos de carácter público de los fondos de financiación de las universidades, y de definir una política de gestión eficiente en un contexto de competitividad y calidad exigible en el que interactúan las instituciones, y cuya la forma de conseguirlo pasa por el establecimiento de criterios objetivos de justificación, seguimiento y control de los recursos. Siendo necesaria para ello la introducción de procedimientos objetivos para el cálculo de la distribución de las cantidades a transferir a las universidades, y que estos procedimientos se basen en la medición de variables de actividad, resultados y calidad de las funciones universitarias, docencia, investigación y transferencia del conocimiento a favor de toda la sociedad.

Este nuevo modelo de financiación basado en el cumplimiento de unos objetivos tiene como objetivos fundamentales (Vázquez Sierra, 2005):

1. La distribución de los fondos públicos entre las instituciones universitarias basada en criterios de objetividad, transparencia y equidad.
2. Regular la distribución de fondos públicos en base a variables de capacidad, actividad, calidad y objetivos de mejora de la función universitaria.

3. Definir, desarrollar, implantar y poner en funcionamiento el Sistema de Información del modelo financiero acordado entre las partes, lo que permitirá realizar un seguimiento de todas las variables consideradas y que permitirá la audibilidad de las actividades y de la distribución de los fondos públicos.

Para que estos modelos de financiación basados en los resultados tengan éxito es necesario que tanto los objetivos a cumplir como los criterios de evaluación de dichos objetivos, de los que dependerán la distribución de los fondos públicos, estén consensuados por las dos partes, la administración pública y las instituciones universitarias.

Los modelos de financiación basados en el cumplimiento de unos objetivos se han aplicado en España para la distribución de los fondos públicos entre las universidades públicas españolas, durante la última década materializándose en la figura de los Contratos Programas.

1.3. EL MODELO DE FINANCIACIÓN DE LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR ESPAÑOLAS: LOS CONTRATOS PROGRAMAS.

La Universidad española en 1983 con la publicación de la Ley de Reforma Universitaria sufre una serie de cambios que permiten que se produzca una aproximación real a los sistemas universitarios de los países más avanzados de Europa. Con este cambio normativo, las autoridades públicas reducen las regulaciones sobre las instituciones universitarias incrementando su autonomía y su responsabilidad buscando la aparición de nuevas exigencias de calidad y eficiencia.

A partir de la publicación de esta Ley, tres son las funciones que deben cumplir la Universidad española: el desarrollo científico, la formación profesional y la extensión de la cultura. Para ello, pasa de ser un sistema cerrado y elitista a un sistema abierto y de masas.

Actualmente, está vigente la Ley Orgánica de Universidades (LOU) de 2001, la cual ha sufrido algunas modificaciones y ampliaciones la más reciente de 2007¹. Que tiene como objetivo “dotar al sistema universitario, de un marco normativo que estimule el dinamismo de la comunidad universitaria, y pretende alcanzar una universidad moderna que mejore su calidad que sirva para generar bienestar, y que en función de unos mayores niveles de excelencia, influya positivamente en todos los ámbitos de la sociedad. Esta Ley nace con el propósito de impulsar la acción de la Administración General del Estado en la vertebración y cohesión del sistema universitario, de profundizar en las competencias de las Comunidades Autónomas en materia de enseñanza superior, de incrementar el grado de autonomía de las Universidades, y de establecer los cauces necesarios para fortalecer las relaciones y vinculaciones recíprocas entre Universidad y Sociedad” (pág. 7).

En estos últimos veinte años algunos de los rasgos más significativos que caracterizan a la Universidad son: el impulso que registra la investigación y su acercamiento al tejido empresarial, así como su adecuación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) o el aumento de los escenarios donde desarrollan sus actividades, por el carácter globalizador que identifica a las sociedades más avanzadas. Actualmente en España existen activamente un total de 79 instituciones universitarias con capacidad legal para el desarrollo de las actividades docentes e investigadoras. De ellas 51 tenían carácter público y las 28 restantes se ofrecían como instituciones de índole privado, como puede verse en la tabla 1.1, ordenadas alfabéticamente por Comunidades Autónomas a las que pertenecen:

¹ Ley Orgánica 4/2007 de 12 de Abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre, de Universidades.

Tabla 1.1. Instituciones universitarias españolas.

| Universidad | Sede principal | Comunidad autónoma | Año de Fundación | Tipo |
|---|----------------------------|--------------------|------------------|------------------------|
| Universidad de Almería | Almería | Andalucía | 1993 | Pública |
| Universidad de Cádiz | Cádiz | Andalucía | 1979 | Pública |
| Universidad de Córdoba | Córdoba | Andalucía | 1972 | Pública |
| Universidad de Granada | Granada | Andalucía | 1531 | Pública |
| Universidad de Huelva | Huelva | Andalucía | 1993 | Pública |
| Universidad de Jaén | Jaén | Andalucía | 1993 | Pública |
| Universidad de Málaga | Málaga | Andalucía | 1972 | Pública |
| Universidad de Sevilla | Sevilla | Andalucía | 1505 | Pública |
| Universidad Loyola Andalucía | Sevilla | Andalucía | 2011 | Privada, Católica |
| Universidad Pablo de Olavide | Sevilla | Andalucía | 1997 | Pública |
| Universidad Internacional de Andalucía | Sevilla | Andalucía | 1994 | Pública |
| Universidad de Zaragoza | Zaragoza | Aragón | 1542 | Pública |
| Universidad San Jorge | Villanueva de Gállego | Aragón | 2005 | Privada, Católica |
| Universidad de Oviedo | Oviedo | Asturias | 1608 | Pública |
| Universidad de las Islas Baleares | Palma de Mallorca | Baleares | 1978 | Pública |
| Universidad de La Laguna | San Cristóbal de La Laguna | Canarias | 1927 | Pública |
| Universidad de Las Palmas de Gran Canaria | Las Palmas de Gran Canaria | Canarias | 1989 | Pública |
| Universidad de Cantabria | Santander | Cantabria | 1972 | Pública |
| Universidad de Castilla-La Mancha | Ciudad Real | Castilla-La Mancha | 1985 | Pública |
| Universidad de Burgos | Burgos | Castilla y León | 1994 | Pública |
| Universidad de León | León | Castilla y León | 1979 | Pública |
| Universidad de Salamanca | Salamanca | Castilla y León | 1218 | Pública |
| Universidad de Valladolid | Valladolid | Castilla y León | 1241 | Pública |
| Universidad Católica Santa Teresa de Jesús de Ávila | Ávila | Castilla y León | 1996 | Privada, Católica |
| Universidad Internacional Isabel I de Castilla | Burgos | Castilla y León | 2011 | Privada, no presencial |
| Universidad Pontificia de Salamanca | Salamanca | Castilla y León | 1940 | Privada, Católica |
| Universidad IE | Segovia | Castilla y León | 2008 | Privada |
| Universidad Europea Miguel de Cervantes | Valladolid | Castilla y León | 2002 | Privada |
| Universidad de Barcelona | Barcelona | Cataluña | 1450 | Pública |
| Universidad Politécnica de Cataluña | Barcelona | Cataluña | 1971 | Pública |

Continuación Tabla 1.1. Instituciones universitarias españolas.

| Universidad | Sede principal | Comunidad autónoma | Año de Fundación | Tipo |
|---|-------------------------|----------------------|------------------|------------------------|
| Universidad Pompeu Fabra | Barcelona | Cataluña | 1990 | Pública |
| Universidad Autónoma de Barcelona | Sardañola del Vallés | Cataluña | 1968 | Pública |
| Universidad de Gerona | Gerona | Cataluña | 1991 | Pública |
| Universidad de Lérida | Lérida | Cataluña | 1991 | Pública |
| Universidad Rovira i Virgili | Tarragona | Cataluña | 1991 | Pública |
| Universidad Abad Oliva CEU | Barcelona | Cataluña | 2003 | Privada, Católica |
| Universidad Abierta de Cataluña | Barcelona | Cataluña | 1994 | Pública, no presencial |
| Universidad Internacional de Cataluña | Barcelona | Cataluña | 1997 | Privada |
| Universidad Ramon Llull | Barcelona | Cataluña | 1990 | Privada |
| Universidad de Vich | Vich | Cataluña | 1997 | Privada |
| Universidad de Alicante | San Vicente del Raspeig | Comunidad Valenciana | 1979 | Pública |
| Universidad Miguel Hernández de Elche | Elche | Comunidad Valenciana | 1996 | Pública |
| Universidad Jaime I | Castellón de la Plana | Comunidad Valenciana | 1991 | Pública |
| Universidad de Valencia | Valencia | Comunidad Valenciana | 1499 | Pública |
| Universidad Politécnica de Valencia | Valencia | Comunidad Valenciana | 1968 | Pública |
| Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir | Valencia | Comunidad Valenciana | 2003 | Privada, Católica |
| Universidad Internacional Valenciana | Castellón de la Plana | Comunidad Valenciana | 2008 | Privada, no presencial |
| Universidad CEU Cardenal Herrera | Moncada | Comunidad Valenciana | 1999 | Privada, Católica |
| Universidad de Extremadura | Badajoz | Extremadura | 1973 | Pública |
| Universidad de La Coruña | La Coruña | Galicia | 1989 | Pública |
| Universidad de Santiago de Compostela | Santiago de Compostela | Galicia | 1495 | Pública |
| Universidad de Vigo | Vigo | Galicia | 1990 | Pública |
| Universidad de La Rioja | Logroño | La Rioja | 1992 | Pública |
| Universidad Internacional de La Rioja | Logroño | La Rioja | 2008 | Privada, no presencial |
| Universidad Autónoma de Madrid | Madrid | Comunidad de Madrid | 1968 | Pública |
| Universidad Carlos III de Madrid | Getafe | Comunidad de Madrid | 1989 | Pública |
| Universidad Complutense de Madrid | Madrid | Comunidad de Madrid | 1499 | Pública |
| Universidad de Alcalá | Alcalá de Henares | Comunidad de Madrid | 1977 | Pública |

Continuación Tabla 1.1. Instituciones universitarias españolas.

| Universidad | Sede principal | Comunidad autónoma | Año de Fundación | Tipo |
|---|-------------------------|---------------------|------------------|------------------------|
| Universidad Internacional Menéndez Pelayo | Madrid | Comunidad de Madrid | 1932 | Pública |
| Universidad Nacional de Educación a Distancia | Madrid | Comunidad de Madrid | 1972 | Pública, no presencial |
| Universidad Politécnica de Madrid | Madrid | Comunidad de Madrid | 1971 | Pública |
| Universidad Rey Juan Carlos | Móstoles | Comunidad de Madrid | 1996 | Pública |
| Universidad a Distancia de Madrid | Madrid | Comunidad de Madrid | 2006 | Privada, no presencial |
| Universidad Alfonso X el Sabio | Villanueva de la Cañada | Comunidad de Madrid | 1993 | Privada |
| Universidad Antonio de Nebrija | Hoyo de Manzanares | Comunidad de Madrid | 1995 | Privada |
| Universidad Camilo José Cela | Villanueva de la Cañada | Comunidad de Madrid | 1998 | Privada |
| Universidad CEU San Pablo | Madrid | Comunidad de Madrid | 1993 | Privada, Católica |
| Universidad Europea de Madrid | Villaviciosa de Odón | Comunidad de Madrid | 1995 | Privada |
| Universidad Francisco de Vitoria | Pozuelo de Alarcón | Comunidad de Madrid | 1993 | Privada, Católica |
| Universidad Pontificia Comillas | Madrid | Comunidad de Madrid | 1890 | Privada, Católica |
| Universidad Tecnología y Empresa | Madrid | Comunidad de Madrid | 2009 | Privada |
| Universidad de Murcia | Murcia | Región de Murcia | 1914 | Pública |
| Universidad Politécnica de Cartagena | Cartagena | Región de Murcia | 1998 | Pública |
| Universidad Católica San Antonio | Murcia | Región de Murcia | 1996 | Privada, Católica |
| Universidad de Navarra | Pamplona | Navarra | 1952 | Privada, Católica |
| Universidad Pública de Navarra | Pamplona | Navarra | 1987 | Pública |
| Universidad de Deusto | Bilbao | País Vasco | 1886 | Privada, Católica |
| Universidad del País Vasco | Lejona | País Vasco | 1980 | Pública |
| Universidad de Mondragón | Mondragón | País Vasco | 1997 | Privada |

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la información sobre el número de alumnos matriculados en las Universidades Españolas, el último curso del que disponemos datos es el 2007/2008 (datos procedentes del Informe La Universidad en Cifras, 2010) y para dicho curso académico, se registraban en las universidades públicas como alumnos de enseñanzas universitarias de 1er y 2º ciclo y grado un total de

1.244.791 estudiantes, de los que 1.184.857 (95,18%) estaban matriculados en los centros propios de las 49 universidades públicas que, en sus modalidades de enseñanza presencial y a distancia, operaban en el conjunto del territorio español. Las 15 universidades privadas que han facilitado información, para dicho informe, tenían matriculados un total de 80.386 estudiantes en las enseñanzas oficiales de 1er, 2º ciclo y grado. Los Detalle por Comunidades Autónomas de la matrícula en centros propios de alumnos universitarios de primer y segundo ciclo y de grado en universidades públicas presenciales para los cursos comprendidos entre 1996/97 a 2008/09 aparecen en la tabla 1.2.

Tabla 1.2: Detalle por Comunidades Autónomas de la matrícula en centros propios de alumnos universitarios de 1º y 2º ciclo y de grado en universidades públicas presenciales. Cursos 1996/97 a 2008/09.

| Descripción | 1996/1997 | | 1998/1999 | | 2000/2001 | | 2002/2003 | | 2004/2005 | | 2006/2007 | | 2008/2009 | | Variación Relativa 2008/1996 | |
|----------------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|------------------------------|-----|
| | Alumnos | % | Alumnos | % | Alumnos | % | Alumnos | % | Alumnos | % | Alumnos | % | Alumnos | % | ** | *** |
| Andalucía | 246.594 | 20.17 | 254.457 | 20.28 | 251.313 | 20.76 | 234.732 | 20.11 | 223.594 | 19.94 | 217.323 | 20.31 | 215.087 | 20.73 | (12.78) | (D) |
| Aragón | 42.273 | 3.46 | 40.717 | 3.25 | 37.276 | 3.08 | 33.964 | 2.91 | 30.299 | 2.70 | 28.135 | 2.63 | 27.079 | 2.61 | (35.94) | (D) |
| Asturias | 38.735 | 3.17 | 39.735 | 3.17 | 35.648 | 2.94 | 32.737 | 2.80 | 29.345 | 2.62 | 25.976 | 2.43 | 22.865 | 2.20 | (40.97) | (D) |
| Baleares | 12.057 | 0.99 | 13.406 | 1.07 | 12.627 | 1.04 | 11.791 | 1.01 | 11.636 | 1.04 | 11.605 | 1.08 | 11.276 | 1.09 | (6.48) | (D) |
| Islas Canarias | 46.610 | 3.81 | 48.354 | 3.85 | 46.668 | 3.86 | 46.907 | 4.02 | 45.788 | 4.08 | 43.427 | 4.06 | 42.707 | 4.12 | (8.37) | (D) |
| Cantabria | 14.083 | 1.15 | 13.864 | 1.11 | 12.705 | 1.05 | 12.243 | 1.05 | 11.228 | 1.00 | 10.306 | 0.96 | 9.613 | 0.93 | (31.74) | (D) |
| Castilla la Mancha | 25.399 | 2.08 | 32.219 | 2.57 | 32.230 | 2.66 | 29.935 | 2.56 | 28.440 | 2.54 | 26.641 | 2.49 | 25.701 | 4.48 | 1.19 | (E) |
| Castilla León | 93.244 | 7.63 | 93.275 | 7.43 | 86.858 | 7.17 | 81.210 | 6.96 | 77.817 | 6.94 | 71.323 | 6.67 | 69.162 | 6.67 | (25.83) | (D) |
| Cataluña | 157.045 | 12.84 | 162.498 | 12.95 | 158.138 | 13.06 | 154.660 | 13.25 | 149.815 | 13.36 | 143.665 | 13.43 | 137.062 | 13.21 | (12.72) | (D) |
| Comunidad Valenciana | 129.692 | 10.61 | 135.762 | 10.82 | 133.228 | 11.01 | 131.988 | 11.30 | 130.295 | 11.62 | 126.289 | 11.81 | 125.510 | 12.10 | (3.22) | (D) |
| Extremadura | 21.609 | 1.77 | 25.739 | 2.05 | 27.184 | 2.25 | 26.061 | 2.23 | 24.415 | 2.18 | 22.641 | 2.12 | 22.011 | 2.12 | 1.86 | (E) |
| Galicia | 86.804 | 7.10 | 90.281 | 7.20 | 88.880 | 7.34 | 83.356 | 7.14 | 77.060 | 6.87 | 69.087 | 6.46 | 63.963 | 6.17 | (26.31) | (D) |
| Madrid | 195.686 | 16.00 | 190.253 | 15.16 | 183.849 | 15.19 | 189.768 | 16.25 | 187.799 | 16.75 | 183.564 | 17.16 | 178.778 | 17.23 | (8.64) | (D) |
| Murcia | 35.633 | 2.91 | 36.527 | 2.91 | 34.609 | 2.86 | 33.376 | 2.86 | 32.367 | 2.89 | 31.563 | 2.95 | 31.748 | 3.06 | (10.90) | (D) |
| Navarra | 10.066 | 0.82 | 10.582 | 0.84 | 9.427 | 0.78 | 8.116 | 0.70 | 7.595 | 0.68 | 7.357 | 0.69 | 7.392 | 0.71 | (26.56) | (D) |
| País Vasco | 61.268 | 5.01 | 60.627 | 4.83 | 53.599 | 4.43 | 50.385 | 4.32 | 47.698 | 4.25 | 44.896 | 4.20 | 42.048 | 4.05 | (31.37) | (D) |
| Rioja | 5.881 | 0.48 | 6.322 | 0.50 | 6.328 | 0.52 | 6.294 | 0.54 | 6.236 | 0.56 | 5.987 | 0.56 | 5.442 | 0.52 | (7.46) | (D) |
| Total UU.PPP* | 1.222.679 | 100 | 1.254.618 | 100 | 1.210.566 | 100 | 1.167.523 | 100 | 1.121.427 | 100 | 1.064.785 | 100 | 1.037.444 | 100 | (15.15) | (D) |

*UU.PPP: Universidades Públicas Presenciales

**Las cantidades entre paréntesis tienen un valor negativo

***(E) Demanda Académica Universitaria Estable

(A) Demanda Académica Universitaria Ascendente

(D) Demanda Académica Universitaria Descendente.

Fuente: La Universidad Española en Cifras, 201

Las magnitudes académicas, investigadoras y financieras que identifican a estos diecisiete sistemas públicos universitarios son necesariamente diferentes, porque así lo son las instituciones universitarias que los conforman. En este sentido, conviven sistemas como el andaluz, catalán, madrileño y valenciano que presentan una amplia y diversificada oferta de enseñanzas que registran matrículas numerosas, con sistemas como el de Islas Baleares, Cantabria, Navarra y La Rioja, que están conformados, cada uno de ellos, por una sola universidad y que, a su vez, tienen un tamaño reducido con relación al tamaño académico tipo de las universidades públicas españolas.

Sin embargo, todos los sistemas universitarios públicos regionales ofrecen, para estos años, uniformidad en las tendencias que vienen manifestando sus universidades en lo referente al comportamiento de sus demandas de enseñanzas oficiales de grado y en lo concerniente al desarrollo seguido por sus respectivas ofertas de titulaciones. Así, las cifras registradas en la tabla 1.2, ponen en evidencia como la tendencia de la matrícula, salvo las excepciones de Castilla-La Mancha y Extremadura, se manifiesta claramente descendente, siendo las Comunidades de Aragón, Asturias, Cantabria, Castilla-León, Galicia, Navarra y País Vasco las que han experimentado un mayor retroceso en el número total de matriculaciones, con caídas que, para algunas de ellas, superan ampliamente los 30 puntos.

Según el Informe “La Universidad Española en Cifras”(2010), una de las principales causas de este descenso en los niveles de demanda de Educación Superior Universitaria en España es debido al amplio abanico de titulaciones universitarias, rozando en determinados casos la saturación, abanico que se ha incrementado a pesar de la disminución de la demanda, en muchos casos debido a las presiones locales, o a los propios intereses de los claustro académicos y con frecuencia por la ausencia de diseños diferenciados y especializados de las ofertas instituciones. La ampliación de la oferta de títulos universitarios por parte de las Universidades ha provocado una redistribución general de las demandas de

dichos títulos, produciendo además un desplazamiento de la demanda interna de las Universidades desde la enseñanza tradicionalmente impartida a la nueva enseñanza.

Estas dos características que presenta la Educación Superior en España, disminución de la demanda por parte de los ciudadanos y ampliación de la oferta por parte de las Universidades, unido a la necesidad de integrarse en el EEES, que además lleva integrado la necesidad de rendir cuentas a los usuarios, así como una constante evaluación de la calidad de los servicios ofertados, trae asociado la necesidad de un análisis los pilares básicos del modelo de financiación de las instituciones de educación superior españolas y a introducir cambios para adaptarse al nuevo entorno.

El sistema de financiación español es de tradición mixto, es decir, de tasas de matriculación y financiación pública (procedente de las Comunidades Autónomas). En las Universidades públicas los alumnos han de abonar una parte del coste de la enseñanza a través de las tasas de matrículas. De acuerdo con la Ley Orgánica de Universidades (LOU) (de 2001 y modificada en 2007), las tasa académicas universitarias para estudios conducentes a títulos universitarios oficiales son fijadas por la Comunidad Autónoma correspondiente, ajustándose a los límites señalados por la Conferencia General de política Universitaria². Las tasas de matrícula correspondientes a los demás estudios son determinados por el Consejo Social de la Universidad. Para el caso de las Universidades privadas que no tiene posibilidad de realizar conciertos financieros con la Administración Pública, los gastos de enseñanza son sufragados por los estudiantes con los importes de matrícula y enseñanza, que además son fijados libremente por cada centro (Euridyce, 2009).

² La conferencia General de Política Universitaria, es el órgano de concertación, coordinación y cooperación de las políticas generales universitarias (sin perjuicio de las funciones atribuidas a los órganos de coordinación universitaria de las Comunidades Autónomas)

Con el Real Decreto-ley 14/2012 de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo), se autorizaba a las Comunidades Autónomas a incrementar las tasas académicas, dentro de los límites establecidos por la Conferencia General de Políticas Universitaria, estas estarán relacionados con los costes de prestación e servicios y se establecerán en los siguientes términos:

- Para las enseñanzas de grado, las tasas cubrirán entre el 15% y el 25% de los costes de primera matrícula entre el 30 por 100 y el 40 por 100 de los costes en segunda matrícula; entre el 65 por 100 y el 75 por 100 de los costes en la tercera matrícula; y entre el 90 por 100 y el 100 por 100 de los costes a partir de la cuarta matrícula.
- Para las enseñanzas de Máster que habiliten para el ejercicio de actividades profesionales reguladas en España: los precios públicos cubrirán entre el 15 por 100 y el 25 por 100 de los costes en primera matrícula; entre el 30 por 100 y el 40 por 100 de los costes en segunda matrícula; entre el 65 por 100 y el 75 por 100 de los costes en la tercera matrícula; y entre el 90 por 100 y el 100 por 100 de los costes a partir de la cuarta matrícula.

Este incremento de matrícula, por tanto, no ha sido igual en todas las CCAA, en el curso 2011-2012, la primera matrícula oscilaba entre los 11.89€ de Galicia o los 12.49€ de Andalucía y los 33.52€ de Cataluña o los 25.22€ de Madrid. Por lo que frente a la subida media 16.7€ a nivel nacional, Cataluña ha aplicado una subida de más de un 66% y Madrid de más de un 38% (tabla 1.3).

Tabla 1.3: Precio en € por crédito matriculado en primera matrícula y por CCAA, curso 2010-2011, 2011-2012 y 2012-2013.

| | 2012-2013 | 2011-2012 | 2010-2011 | Diferencia 2012-2013/ 2011-2012(%) | Diferencia 2012-2013/ 2010-2011(%) |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|--|--|
| Andalucía | 12.49 | 12.20 | 11.70 | 2.4 | 6.8 |
| Aragón | 19.07 | 18.41 | 17.77 | 3.6 | 7.3 |
| Asturias | 17.13 | 17.13 | 16.32 | 0 | 5 |
| Baleares | 17.07 | 15.63 | 15.08 | 9.2 | 13.2 |
| Canarias | 15.21 | 10.71 | 10.33 | 42.1 | 47.22 |
| Cantabria | 13.06 | 12.61 | 12.17 | 3.6 | 7.3 |
| Castilla y León | 22.79 | 16.07 | 15.06 | 41.9 | 51.4 |
| Castilla-La Mancha | 15.52 | 12.90 | 12.45 | 20.3 | 24.7 |
| Cataluña | 33.52 | 20.11 | 18.69 | 66.7 | 79.4 |
| Comunidad Valenciana | 20.19 | 15.14 | 14.08 | 33.3 | 43.3 |
| Extremadura | 14.39 | 14.12 | 13.63 | 1.9 | 5.6 |
| Galicia | 11.89 | 11.89 | 11.48 | 0 | 3.6 |
| Madrid | 25.22 | 18.26 | 17.39 | 38.1 | 45 |
| Murcia | 15.26 | 13.65 | 13.00 | 11.8 | 17.4 |
| Navarra | 18.97 | 18.24 | 17.54 | 4 | 8.2 |
| País Vasco | 16.41 | 16.09 | 15.53 | 2 | 5.7 |
| La Rioja | 18.09 | 17.72 | 17.10 | 2.1 | 5.87 |
| UNED | 15.91 | 15.20 | 14.47 | 4.7 | 10 |
| Precio Medio | 17.90 | 15.34 | 14.65 | 16.7 | 22.1 |

Fuente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

Si tenemos en cuenta la subida de los dos últimos cursos, ésta sube hasta un 22.1% de media a nivel nacional, así como un 79.4% en Cataluña, un 47.2% en Canarias o un 45% en Madrid.

Para garantizar el derecho a la educación de todos los estudiantes y su igualdad en el ejercicio de dicho derecho, pudiendo disfrutar de las mismas oportunidades de acceso a los estudios universitarios con independencia de su procedencia, el Estado, con cargo a los presupuestos generales, establece un sistema de becas, ayudas y créditos al estudio, así como las Comunidades Autónomas y las propias Universidades, las cuales además tienen potestad para establecer exenciones

parciales o totales del pago de los precios públicos por prestación de los servicios académicos.

Además habría que tener en cuenta que los precios varían en función del grado de experimentalidad del grado en cuestión. Así, en el caso de Andalucía el precio no varía en función del grado de experimentalidad (12,5 euros), mientras que en Cataluña entre 25,3 euros por crédito matriculado para el grado de experimentalidad mínima y 39,5 para grado de experimentalidad máxima.

Si tenemos en cuenta las segundas y posteriores matrículas, la brecha se hace todavía mayor. Así, por ejemplo, en las segundas matrículas el precio medio por crédito matriculado oscila entre 16,5 euros en Galicia o 20 euros en el País Vasco y 40,2 euros en Cataluña o 45,4 en Madrid. En las cuartas matrículas, el precio llega a alcanzar los 120,7 euros en Cataluña, más de 113 euros en Madrid y Navarra y supera los 100 euros en Baleares, Castilla y León, Valencia y La Rioja. En otras comunidades el precio es inferior a los 50 euros por crédito matriculado (Asturias, Galicia y País Vasco).

Por lo tanto y de forma general ha sido la universidad catalana la que más se ha encarecido respecto al curso anterior, mientras que en Asturias y Galicia, el precio por crédito matriculado en primera convocatoria no ha variado con respecto al curso anterior.

Respecto a la otra fuente financiación de las Universidades, la financiación pública, ya en 1983, antes del traspaso de las competencias universitarias a las Comunidades Autónomas y con carácter general, la Administración Central disponía de un modelo revisado para distribuir fondos a las Universidades de su territorio, el cual sirvió como referencia básica en las experiencias adoptadas por algunas Comunidades Autónomas al asumir esas competencias.

De forma generalizada, las aportaciones que el Gobierno central realizadas a cada una de las Universidades eran una actualización de las aportaciones históricas, es decir, se trata de un método básicamente incrementalista, que se basaba en un proceso de negociación entre la Administración Central y las Instituciones Universitarias, un proceso poco sistematizado y poco transparente, que respondía básicamente a la necesidad de cubrir los costes del personal.

El cálculo de las subvenciones nominativas se ha llevado a cabo basándose en a dos modelos distintos: uno ya clásico en términos de presupuesto incrementalista (aplicado desde 1987 hasta 1993) y otro teóricamente más innovador respecto al método de cálculo que se denominó “modelo 92”, (puesto en práctica por primera vez en 1994).

El primero de estos modelos era incrementalista y analítico, y con el transcurso de los años, desde su implantación en 1987, fue adquiriendo un grado creciente de complejidad y opacidad. La subvención (nominativa) correspondía a una Universidad se calculaba partiendo de la del año anterior, incrementándola en una serie de partidas (Puerto Cela, 1994):

- La partida de personal docente e investigador (PDI) que comprendía los siguientes conceptos:
 - Ampliación de plantillas de personal docente, según el coste previo en función de la plantilla teórica establecida.
 - Revisión del coste derivado de las titulaciones y planes de estudio, en base al número de horas lectivas semanales por alumno.
 - Evaluaciones del profesorado en aplicación del RD 1086/1989 sobre retribuciones del Profesorado Universitario, que establece un nuevo componente retributivo destinado a incentivar la eficacia en las actividades docentes e investigadoras, evaluadas por periodos (tramos) de cinco y seis años, respectivamente.

- Las partidas de Personal de Administración Servicios (PAS), que comprendía los siguientes conceptos:
 - Ampliación de plantillas del PAS, mediante el cual se pretendía alcanzar al final del periodo de programación en ratio PAS/Personal docente de 0,88.
 - Plan de Formación de PAS, que sería aplicado de forma progresiva durante el periodo de programación.
 - PAS de apoyo a la investigación, con el fin de dotar de personal, cualificado que preste su apoyo a los investigadores. Se pretendía alcanzar un ratio PAS/PDI 0,5.
- En cuanto a la partida de gastos del capítulo 2 (Gastos Corrientes en bienes y servicios), el objetivo era llegar a que la subvención nominativa financiara los capítulos I (Gastos Corrientes es General) y II en la proporción 75/25, lo que se conseguiría incrementando anualmente la parte destinada a financiar el capítulo 2 en una cantidad igual al 30% de la destinada a financiar el capítulo 1. Las partidas anteriores tenían por objeto solamente el mantenimiento y la mejora de la oferta actual. Con la partida introducida de nuevas enseñanzas se pretendía hacer frente al incremento de la oferta, que se supone igual al 5% anual durante el periodo de programación. Este incremento de la subvención nominativa se imputa en proporción 70/30 a la financiación de los capítulos 1 y 2, respectivamente.

El segundo modelo de cálculo de la subvención nominativa, aunque también de carácter incrementalista, intentaba al menos teóricamente, establecer con mayor rigor el uso de los recursos entregados a las Universidades, introduciendo transparencia en el sistema. Este modelo, que coincidió con años de recorte presupuestario, tenía por objeto adaptar la financiación procedente de la Administración Central a los desarrollos necesariamente heterogéneos de las

diferentes Universidades, aportando mayor flexibilidad al sistema (Explicado por Pérez Esparrell y Utrilla de la Oz, 1995).

La metodología de cálculo de las subvenciones nominativas era realmente un modelo de costes de personal ya que sólo se proponía financiar los gastos del capítulo 1 del presupuesto de las Universidades, utilizando parámetros y costes unitarios de personal referidos al año 1992. Se detallan seguidamente los elementos que integran este método denominado “Modelo 92”:

Se calculan los costes unitarios de personal. Dependiendo del tipo de enseñanza se utilizaba una estructura promedio del profesorado, lo que permitía obtener el coste medio de un profesor en equivalente a jornada completa. Igualmente se obtenida el coste medio del Ayudante y PAS.

Al mismo tiempo se calculaba el profesorado necesario para tender cada enseñanza. Para su determinación se trabajaba con el número mínimo de créditos autorizados (300 en ciclos largos y 180 en ciclos cortos). Se dividían los estudiantes en grupos de 125 en primer ciclo y 75 en segundo ciclo, y se calculaban parámetros de experimentalidad para tener en cuenta las mayores necesidades de profesorado originadas por las clases prácticas cuyos grupos son de menor número de alumnos (25 en primer ciclo y 15 en segundo ciclo).

En cuanto a ayudantes y PAS, se calculaban a partir del número de profesores necesarios aplicando unos coeficientes: para ayudantes un factor 40/35/30% según experimentalidad y para PAS se multiplican por el factor 0.89, que ya figuraba en el modelo anterior.

Finalmente se aplicaba una corrección de escala. Para tener en cuenta el mayor coste de los estudios en Universidades con pocos estudiantes se normalizaba el coste de cada estudio mediante una fórmula exponencial que resultaba neutral para un tamaño de 6700 estudiantes, reduciendo (o incrementando) el coste para un número de alumnos superior (o inferior).

Aunque el “Modelo 92” suponía una relativa mejora respecto al anterior, tenía algunos defectos. En primer lugar, su carácter limitado ya que solo se proponía financiar los costes de personal. En segundo lugar, era neutral respecto al rendimiento de las Universidades ya que el coste de personal que se financiaba dependía del número de alumnos, sin que se penalizara la excesiva permanencia en las aulas como consecuencia de las repeticiones. En tercer lugar, aunque se proponía fomentar la calidad de la enseñanza en general, no estimulaban individualmente a cada Universidad a mejorar la calidad de su oferta educativa y la adaptación de sus títulos a las necesidades cambiantes del mundo laboral. Por último, no explicitaba el papel que habían de jugar las tasas académicas en la financiación de las Universidades, con lo que el grado de autofinanciación quedaba indeterminado.

En relación con las subvenciones de capital, la financiación de la inversión universitaria en el territorio MEC se realizaba por una doble vía. Por un lado, la Junta de Construcciones, Instalaciones y Equipo Escolar del MEC ejecutaba la denominada inversión centralizada, en el marco de su programación plurianual. Por otro, las propias Universidades realizaban inversiones financiadas con las transferencias de capital que recibían de los Presupuestos del MEC.

La determinación de la inversión nueva necesaria se realizaba en base a la siguiente metodología (Puerto Cela, 1994):

- Se establecía el volumen de edificación necesario a partir del número de alumnos previsto en el horizonte de planificación-1997 en el último escenario- distribuido por tipos de estudios, y del ratio m^2 /alumnos, para cada tipo de estudios, elaborado por la Junta de Construcciones, Instalaciones y Equipo Escolar del MEC. A este volumen de edificación necesario se le añadía el equipamiento que le correspondía, ambos calculados con los costes unitarios estándar utilizados por la propia Junta de Construcciones, Instalaciones y Equipo Escolar del MEC. Además, se

ajustaban estas partidas en atención a la economía de medios que puede derivarse del doble turno en los estudios no experimentales (aproximadamente 1/3 del total).

- Se contemplaba la inversión nueva en obra y equipamiento así obtenida con la inversión en equipamiento informático determinada individualmente para cada Universidad.
- Se estimaba la inversión de reposición en el 2,5% del patrimonio construido de cada Universidad, en valores actuales.

Cualquiera de estos dos modelos, como en general se puede pensar de todo sistema incrementalista, adolecen, entre otros, de los siguientes problemas. Por un lado, pueden seguir reproduciendo situaciones de desequilibrio e inequidad en el reparto de los fondos y, por otro, no introducen mecanismos que incentiven comportamientos eficientes e induzcan aumentos en la calidad de las instituciones universitarias.

Sin embargo a partir de 1996, coincidiendo con el final del proceso de traspaso de las competencias en materia de Universidades a las CCAA, estos mecanismos incrementalistas pasan a ser sustituidos por otros instrumentos más objetivos de determinación de la financiación pública basados en diversos indicadores, tal y como se puede apreciar en el Informe Universidad 2000 (Bricall, 2000), los Contratos Programas.

Los Contratos Programas han de responder a un modelo explícito que relacione los recursos de las Universidades con determinados objetivos, estableciendo un modelo de reparto que asocie la asignación de recursos a unos esquemas de incentivos que tengan en cuenta, por un aparte, la calidad y la eficiencia de la gestión universitaria y, por otra, una mayor transparencia en la asignación de dichos recursos.

Dentro de este contexto, la definición de un riguroso modelo de financiación universitaria pasaría necesariamente por tres condicionantes:

1. El modelo de financiación debe ser homogéneo para todas las Universidades. Esto no implica una financiación igual para todas, sino que el mecanismo que utilice debe aplicarse a todas de la misma forma, esto es, se trata de establecer las mismas “reglas del juego”.
2. Debe responder a los principios básicos de la financiación universitaria: suficiencia financiera, eficiencia, equidad, autonomía y coordinación (Perez Esparrells y Utrilla, 1995).
3. Debe considerar mecanismos de seguimiento que permitan evaluar constantemente su cumplimiento y analizar las desviaciones potenciales y reales de su puesta en marcha.

El modelo de financiación que propone el Contrato Programa parte del supuesto implícito de que las transferencias públicas siguen siendo la principal fuente de financiación de la enseñanza universitaria en las Universidades públicas. Por tanto lo que se busca es la mejora del sistema más que modificarlo, este perfeccionamiento viene dado por la determinación de unos estándares sobre los cuales deben asignarse los recursos y promover la eficiencia, ya sea a través de un comportamiento presupuestario acorde con los requerimientos de la estabilidad presupuestaria, como a través del fomento de la calidad y la mejora de la gestión.

Con este sistema se pretende asociar la financiación pública universitaria a un modelo explícito en función de unos objetivos predeterminados. Este modelo supondría un aumento de la transparencia en la asignación de fondos públicos, permitiría una rendición de cuentas a la sociedad y daría una mayor flexibilidad del gobierno regional para inducir a las Universidades públicas al logro de los objetivos que se consideren más deseables. Así que las Universidades mediante un liderazgo propio, promovería la mejora continua de sus resultados, analizaría los puntos fuertes y las áreas de mejora y elaboraría su planificación, asumiendo

como objetivos la superación de sus deficiencias para lograr un objetivo de mayor calidad del servicio público de la educación universitaria.

Para mejorar la calidad de la investigación y de la docencia que se hace en las universidades es importante que una parte sustancial de su financiación esté vinculada a objetivos concretos. Ello exige contar con instrumentos de información fiable y válida sobre el funcionamiento de las universidades. Concretamente, es necesario tener una buena batería de indicadores, que informe sobre la situación y evolución de la investigación y de la docencia que se hace en las universidades y nos permita evaluar las actividades realizadas, así como el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, para, de esta manera, vincular la financiación de la universidad a criterios claros de rendimiento y evaluar correctamente el cumplimiento de los objetivos propuestos. Como señala Fransec Solá i Busquets, (Los indicadores de gestión son fundamentales) “para iniciar cualquier proceso de mejora que vaya orientado a la mejora de la calidad en la gestión. Es un requisito previo no aconsejable sino imprescindible. Disponer de indicadores de gestión consiste en sistematizar, recoger, y explotar la información que genera la institución en su actividad ordinaria y estructurarla en un formato útil para la toma de decisiones y la gestión universitaria” (2007:191).

El concepto de Contrato Programa se recoge por primera vez en el “Informe sobre la financiación de las universidades” (Consejo de Universidades, 1995). En este informe se podían encontrar diversos criterios para la asignación de recursos a las universidades, entre los que se encontraba el Contrato Programa, con el que se pretende que la administración fije unos objetivos y ofrezca financiación competitiva a las universidades en función de los programas que éstas se comprometan a realizar para conseguirlos.

Estas fórmulas de financiación han constituido, a su vez, verdaderas herramientas de evaluación del cumplimiento de los objetivos generales y particulares de la Institución, siendo un enlace permanente entre el Plan Estratégico, los Planes de

Mejoras extraídos de los diferentes procesos de evaluación y la actualización de los indicadores en los Cuadros de Mando (Crizzle y Pettijohn, 2002).

Este informe planteaba que el Contrato Programa “permitiría a las administraciones diseñar objetivos de desarrollo y calidad del sistema universitario, ofreciendo a las universidades fondos complementarios para financiar programas orientados a estos objetivos”.

Arias (1997) define el Contrato Programa como “un convenio plurianual formalizado entre ambos por el cual se especifican (y cuantifican) los criterios de asignación presupuestaria de las Comunidades Autónomas y los objetivos que cada universidad asume, estableciendo un marco de referencia para el seguimiento y valoración del grado de cumplimentación de los mismos”.

A partir de esta definición de Contrato Programas, podemos obtener algunas de sus características:

- Tiene una duración plurianual determinada, normalmente de 3 a 5 años.
- Las partes involucradas (Gobierno Autonómico, Rectores y Gerentes de las universidades) han de conocer su contenido y firmarlo de mutuo acuerdo.
- Los output que se pretenden alcanzar y por supuesto los inputs necesarios para alcanzar los objetivos con eficiencia.
- En él se deben recoger como mínimo las fuentes de financiación previstas y el peso de cada una de ellas.

Los Contratos Programas plantean una serie de objetivos a cumplir por las universidades públicas españolas, clasificados en: generales, estratégicos y financieros. Con respecto a los objetivos generales se pretende, por un lado, aumentar el peso relativo de la financiación ligada a la consecución de los objetivos y resultados estipulados y, por otro, lograr un incremento notable de la aportación que se realiza a los recursos propios de las universidades públicas. Los

objetivos estratégicos están orientados a la consecución de aspectos generales de calidad básica y eficiencia, así como a aspectos particulares de calidad del personal y de organización. Por último, los objetivos financieros están siendo enfocados a la adecuación de la estructura de las fuentes de financiación de las universidades para situar la participación pública y privada de acuerdo con las orientaciones de los nuevos modelos de financiación, enunciados en el actual contexto de consolidación presupuestaria; la mejora de la eficiencia en el uso de los recursos por parte de la universidad y, por último, la estimulación de la participación de la sociedad en los grandes programas de inversiones universitarias y en todos aquellos otros programas de gasto público en que sea posible.

De este modo, el Contrato Programa se convierte en un instrumento útil no sólo para planificar la financiación básica proveniente de la Administración, sino también el resto de las fuentes financieras de las que dispone la Universidad pública, así como para mejorar la eficiencia general del sistema universitario.

Una vez descrito a grandes rasgos el sistema universitario español, su situación actual legal y el estado de la cuestión, vamos a analizar con detenimiento la situación concreta de las CCAA, haciendo especial hincapié en los mecanismos de financiación y en los modelos sobre los que se basan.

1.3.1. LOS MODELOS DE FINANCIACIÓN DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS.

Los cambios analizados anteriormente afectan a la estructura político-administrativa de la Universidad, puesto que la Constitución española revisó el tradicional régimen jurídico administrativo centralista de la Universidad, y reconoce en su artículo 27 la autonomía de la Universidades, además de distribuir las competencias universitarias entre los distintos poderes públicos, produciéndose una descentralización funcional y territorial.

La autonomía llevó a las Universidades, al igual que su descentralización, a tener que llevar a cabo cambios en su gestión, pues ya no sólo dependían de la financiación del Gobierno central. Las comunidades Autónomas con competencias en materia de enseñanza instauraron el sistema incrementalista, el cual suponía que la subvención global de cada año se obtenía mediante el incremento de la cuantía del año anterior, pero este modelo, al existir cada vez un número mayor de Universidades y Titulaciones, entro en crisis, debido al conflicto que existía continuamente entre las Universidades y sus Administraciones Autonómicas (Sánchez y Moreno 1997).

A principios de los años 90, para solucionar la problemática analizada se introducen en España las tendencias internacionales en financiación universitarias, empleadas por los países de la OCDE, que buscaban con estas políticas la búsqueda de una mayor competencia y calidad (OCDE, 1990). Las nuevas políticas de gestión y financiación consistían en establecer modelos que, mediante criterios estándares proporcionen una financiación básica, al tiempo que se complementaba esta con recursos ligados a la consecución de determinados resultados (Williams, 1992).

Los Programas Plurianuales de Financiación Autonómicos (PPFA) deben atender a tres finalidades principales³:

- **Equidad en la financiación:** Establecer un horizonte temporal amplio de suficiencia y estabilidad financiera, que permita a los gobiernos autonómicos y a las universidades el desarrollo ordenado de sus políticas en el medio plazo. Además El PPFA distribuirá los recursos públicos entre las universidades de manera transparente y neutral. Además el PPFA distribuirá los recursos entre las universidades con criterios explícitos y, en su mayor parte, proporcionales a sus actividades. También debe tratar por

³ Documento de Reflexión sobre la mejora de las Políticas de Financiación de las Universidades para promover la excelencia académica e incrementar el impacto socioeconómico del Sistema Universitario Español (SUE)

igual lo que es homogéneo y justificar el reconocimiento de las diferencias siguiendo criterios consensuados y, por tanto, explícitos. Y debe mantener los criterios de financiación a lo largo del tiempo y aplicarlos con independencia de la institución de que se trate.

- **Suficiencia:** El PPFA garantizará unos recursos que permitan atender los servicios de las universidades en el momento inicial (suficiencia estática) y asegurar que evolucionarán con el volumen de actividad (suficiencia dinámica). Para garantizar la suficiencia inicial, el volumen de recursos por unidad de servicio en las actividades más regulares (las docentes) deberá cubrir los costes estándar asociados a las mismas y los costes estructurales. Además la evolución del monto de los recursos aportados por el PPFA, en términos reales, deberá corresponderse con la trayectoria del volumen de servicios proporcionados por cada una de las universidades. Para valorar la evolución del volumen de servicios y la suficiencia de los recursos reales a lo largo del tiempo se necesita disponer de índices de actividad bien justificados, elegidos por consenso sobre y que puedan ser calculados con regularidad y con garantías de fiabilidad.
- **Estabilidad financiera:** El PPFA definirá un horizonte a medio plazo para los recursos con los que pueden contar las universidades, así como los compromisos que asumen con los distintos gobiernos autonómicos. En un modelo de financiación universitaria orientado a resultados, el principal compromiso de estabilidad financiera ha de ser que los recursos aumenten en proporción a los resultados obtenidos. Ahora bien, asumir ese compromiso implica un riesgo, tanto para los gobiernos como para las universidades. Por ello, las reglas del PPFA deben establecer cómo ha de compartirse y anticiparse ese riesgo, para que sea factible gestionarlo de manera prudente y flexible, máxime en momentos de crisis económica, como el actual. Una vez superada la recesión y recuperado el crecimiento de los recursos públicos, debe seguir existiendo un compromiso de las administraciones de contribuir a que las universidades mejoren sus ingresos, tanto mediante subvenciones como por otras vías, aproximando

su financiación al 1,5% del PIB que representa el sistema universitario en otros países.

- **Financiación por resultados:** Definir unos criterios de asignación de recursos explícitos, basados fundamentalmente en la obtención de resultados contrastables en todos y cada uno de los ámbitos fundamentales de la actividad universitaria: la docencia; la investigación y el desarrollo tecnológico; y la transferencia de conocimiento y la innovación. La financiación por resultados ha estado centrada en la institución universitaria de forma individual e independiente. Actualmente se busca complementarla por los resultados del subsistema, resultantes del consenso de la racionalización del conjunto.
- **Eficiencia del Sistema Universitario Autónomico:** Estimular la adecuación de los servicios universitarios a las demandas sociales, mediante la reorientación de la oferta docente, la potenciación de la formación continua y la transferencia de conocimiento y tecnología, y promover la mejora de la calidad en todos los campos de actividad de las universidades. El PPFa promoverá una asignación de los recursos entre universidades y en el interior de las mismas que impulse la obtención de resultados, reduzca el porcentaje de recursos que permanecen improductivos e incentive las mejoras en la calidad en todos los ámbitos. Además, el PPFa promoverá que la asignación de recursos se guíe fundamentalmente por los resultados obtenidos en las diferentes actividades universitarias (docencia, investigación y transferencia) y no por la evolución de los costes en los que se incurre. La asignación de recursos deberá favorecer la eliminación de las debilidades y deficiencias de funcionamiento más evidentes de las universidades, impulsando las siguientes mejoras:
 - El ajuste de la oferta a la demanda de estudios: Reduciendo los costes de mantener la oferta docente excedente o no atender parte de las demandas insatisfechas permanentes.

- La reducción de la carga docente presencial: Muy superior a la de otros países, y que no parece reducirse con los nuevos planes, dificultando la adaptación a una enseñanza más activa.
- La reducción y homogeneización del tamaño de los grupos: Facilitando la transición al tipo de enseñanza/aprendizaje que promueve el proceso de Bolonia y combatiendo el trato desigual a los estudiantes que se deriva de una desigual asignación de los recursos.
- El aprovechamiento discente: Aumentando el rendimiento de una parte importante del alumnado y reduciendo el importante número de abandonos, tanto tempranos como tardíos.
- El reconocimiento efectivo de la diversidad de actividades del profesorado: Haciendo patente más allá del reconocimiento honorífico, que, aunque se supone una similar distribución del tiempo de trabajo dedicado a actividad docente e investigadora para la mayor parte del profesorado, en realidad la mayor parte de la investigación se concentra en determinados entornos.
- La mayor atención a las actividades de transferencia: Promoviendo la captación de proyectos y recursos, que por el momento son, en general, escasos, e intensificando el esfuerzo por ofrecer servicios de formación continua a los profesionales y las empresas.
- El reconocimiento y apoyo a los grupos de excelencia: Tanto a aquellos que alcanzan niveles de reconocimiento internacional en la actividad investigadora y/o en la formación de posgrado, como los que destacan por su vinculación y sus contribuciones a la mejora del tejido productivo.
- Las actividades estratégicas de atracción y promoción de talento tanto para estudiantes como para profesores e investigadores, dentro de una estrategia de internacionalización.

En nuestro país, fue la Comunidad Autónoma de Valencia la pionera en poner en marcha desde 1994 un modelo de financiación de estas características que rompe con la fuerte tradición incrementalista de años anteriores⁴. Además, a finales de este mismo año, el Consejo de Universidades publica un informe sobre financiación universitaria, en el que entre otras cosas se publican algunos de los criterios para la asignación de recursos, ya recogidos en el Modelo de Financiación Valenciano.

El Contrato Programa como instrumento de financiación por objetivos fue suscrito por primera vez en el sistema universitario español por la Generalitat de Cataluña en 1997, a través del Comisionado para Universidades e Investigación, y la Universidad Politécnica de Cataluña en el año 1997. Se trataba de introducir un instrumento nuevo de planificación y coordinación que vinculaba una financiación adicional al alcance de unos objetivos de mejora a medio plazo, que se habían establecido previamente. Estos Contratos Programas se fueron extendiendo en una primera fase hasta 2001 al resto de Universidades catalanas.

Varias son las Comunidades Autónomas que siguieron esta estela, y ponen en marcha mecanismos de financiación con el fin de incrementar la competencia y la calidad de las Universidades, Comunidades (Cataluña, Andalucía, Canarias, Galicia). La Comunidad Autónoma de Andalucía no ha sido totalmente ajena a este proceso, por cuanto los equipos de gobierno de sus Universidades han perfilado un esquema metodológico para distribuir una parte de los fondos destinados a la enseñanza superior. Con estos mecanismos la Dirección General de Universidades e Investigación de la Junta de Andalucía, determina el porcentaje de las cuantías que corresponde a cada Universidad anualmente, con lo que se intenta objetivar y simplificar la estimación de las necesidades financieras de cada Universidad.

⁴ Aunque el parlamento gallego aprobó en 1989 un Plan de Financiación para el Sistema Universitario durante, el periodo 1990-1996, éste no podemos considerarlo como un modelo normativo de financiación de las Universidades, sino como un plan para igualar las subvenciones nominativas por alumno a sus Universidades, tras la segregación de la Universidad de Santiago de Compostela, única existente en 1989, y la creación de las nuevas Universidades de La Coruña. En 1997 las Universidades gallegas mantiene las cantidades presupuestadas en 1996.

1.3.1.1. ARAGÓN.

La Comunidad Autónoma de Aragón tiene una única Universidad pública, la Universidad de Zaragoza, aunque se imparten estudios en los campus de Huesca y Teruel. En 2005 se le unió en 2005 la Universidad privada de San Jorge. En el curso 2007-2008 se matricularon 31.018 alumnos (incluyendo medio millar de alumnos de la Universidad católica) (La Universidad en Cifras, 2010).

Aragón basa su sistema de educación universitaria en la Ley 5/2005 de 14 de junio, de Ordenación del Sistema Universitario de Aragón (LOSUA), la cual desarrolla el modelo de financiación en su Título IV, capítulo primero, “De la financiación de la Universidad de Zaragoza y de algunas reglas de gestión económica”. En su artículo 51.1 establece los recursos del Gobierno, y en los artículos comprendidos entre el 52 y el 56, analiza cada uno de ellos que pueden ser:

- Financiación básica del servicio universitario, mediante la que se atenderá al coste del funcionamiento general de la Universidad. Esta financiación debe ser suficiente para garantizar el funcionamiento general de la Universidad y atenderá a sufragar los costes de personal, gasto de inversión de bienes y servicios y gastos de reparación, mantenimiento y conservación de instalaciones y equipamiento. Esta financiación básica se calcula en función del número de estudiantes y del tipo de enseñanza, incluyendo factores correctores relacionados con el nivel de innovación docente, el nivel de actividad investigadora y de gestión, el grado de experimentalidad de las enseñanzas y el lugar donde se impartan, teniendo que tener atención a la financiación de los estudios que se desarrollan en Huesca y Teruel.

- Financiación condicionada a la consecución de objetivos. Esta financiación se llevará a cabo mediante la figura de los Contratos Programas, lo cuales persiguen la mejora de la calidad en la docencia, la investigación y la gestión.
- Financiación vinculada a la realización de inversiones en infraestructuras. Esta financiación se vincula también a los Contratos Programas. Por tanto, el Gobierno aragonés elaborará periódicamente, con la participación de la Universidad, un plan plurianual de inversiones (Contrato Programa) con las actuaciones que se compromete a financiar.
- Financiación para la realización de tareas investigadoras. En el modelo de financiación de la investigación se incluirán las partidas destinadas a obras de mejora y equipamientos y para el fomento de la investigación, dentro de la que se incluirán partidas para el desarrollo e innovación. En este plan se incluirán las ayudas periódicas a los Grupos de investigación y las becas y contratos de formación de personal investigador.
- Financiación para mejorar la relación entre la Universidad y la sociedad. Mediante Contratos Programas se acordaran políticas adicionales donde se incluirán este tipo de partidas.

Estos planes plurianuales se evaluarán cada cuatro años, culminando con el informe de la Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria. El primero de ellos se elaboró, tras la aprobación de la LOUSA en 2005, para el periodo 2006-2009, y actualmente está vigente el Contrato Programa 2012-2016, en el cual no solo se define el modelo de financiación para ese periodo sino también se presenta el informe relativo y al Contrato Programa anterior (2006-2009).

El principal componente la financiación básica gira alrededor del coste de suficiencia, el cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$CS=CBS*\sum DE(fDE*NDE)$$

donde:

CBS: Coste básico de suficiencia; $CBS=(PDI+PAS+CII)/Nesp$.

Nesp=Nº de alumnos a tiempo completo en las Universidades Públicas Españolas.

PDI=Coste de Personal Docente e Investigador de las Universidades Públicas Españolas.

PAS=Coste de Personal de Administración y Servicios en las Universidades Públicas Españolas.

CII=Gastos Corrientes de las Universidades Públicas Españolas.

fDE=Coeficiente de ponderación de territorialidad y experimental, obteniendo de una tabla de doble entrada donde aparecen ambas variables.

NDE=Número de alumnos a tiempo completo en cada una de las categorías mixtas (experimentalidad, de 1 a 6 y territorialidad, Huesca, Teruel y Zaragoza) de la UZ, correspondientes a la tabla anterior. Hay que tener en cuenta que los alumnos a tiempo completo son los matriculados a 65 créditos o su equivalencia.

El Gobierno de Aragón estableció en el Contrato Programa 2006-2009, que se financiara como mínimo el 70% del total de la cuantía resultante del coste de suficiencia obtenido según las reglas de cálculo establecidas anteriormente correspondiendo a las Universidad de Zaragoza la financiación restante mediante ingresos públicos y privados que pueden obtener de las tasas de matrículas y aquellos otros provenientes de instituciones públicas o privada. Para los Contratos Programas vigentes 2012-2016 se considera que se puede incrementar esta financiación mínima al 72% del total de la cuantía resultante del coste de suficiencia.

Se trata de una financiación condicionada a la consecución de objetivos a través de 22 indicadores de calidad, divididos en dos bloques⁵:

- Indicadores relativos a la gestión y docencia que medirán la mejora en la estructura de ingresos y gastos, la relación oferta y demanda de las titulaciones, la movilidad de los estudiantes, la introducción de bilingüismo en los planes de estudios, la gestión de prácticas en empresas, la utilización de las TIC, la reducción del abandono de estudios, el incremento de programas de doctorado con mención de calidad, etc.
- Indicadores relativos a la investigación donde se tendrá en cuenta el reconocimiento del investigador, la producción científica, la concesión de patentes nacionales e internacionales, las empresas *spin-off* creadas, la innovación y transferencia de conocimientos, las políticas de apoyo a la investigación y la innovación, el número de investigadores contratados, etc.

1.3.1.2. ASTURIAS.

Asturias cuenta con una sola Institución Universitaria, la Universidad de Oviedo, y existe poca información pública sobre el modelo de financiación asturiano.

El último modelo de financiación conocido es el Contrato Programa firmado para el periodo 2001-2004, para el cual a fecha de 2012 no existe sustituto. Otorgándole una gran importancia a los presupuestos anuales como herramientas de gestión transitoria, como puede verse en la Resolución de 12 de enero de 2005 sobre el presupuesto de la misma para el dicho ejercicios, “El presupuesto es un instrumento útil para la consolidación de las políticas de gastos y de los criterios de gestión emprendidos en los últimos años. A la espera de la futura definición, con el Gobierno autonómico, de un nuevo marco plurianual de financiación, y de

⁵ No hemos tenido acceso a la definición de dichos indicadores, solo a su clasificación.

la culminación del modelo de referencia para la financiación de las Universidades, auspiciado por el gobierno de la nación”

Desde entonces hasta ahora, la dotación a la Universidad de Oviedo se ha venido acordando anualmente en los presupuestos, y supuestamente complementándose con un Contrato Programa ligado a la consecución de unos objetivos y un plan de inversiones. En el curso 2010, la institución académica recibió de las arcas regionales 151,8 millones de euros, el 66 por ciento del presupuesto global de la Universidad para 2010, que asciende a 229,5 millones de euros. Para 2011, se esperaba que el Gobierno regional aportara 144,2 millones de euros- «y la inversión en investigación se mantuviera⁶». Desde finales de 2010 la Universidad de Oviedo, y el Gobierno Asturiano están negociando un futuro plan de financiación por objetivos de la Universidad de Oviedo un plan plurianual con criterios de evaluación que afectarían a todos los ámbitos de la entidad -docencia, rendimiento académico, proyectos y calidad en la investigación, gestión universitaria o publicaciones y patentes, pero aún no han llegado a ningún acuerdo⁷.

1.3.1.3. BALEARES.

La Universidad de Baleares radica en Palma de Mallorca y presta su servicio a algo más de 12.000 alumnos. Su modelo de financiación obedece a un sistema incrementalista negociado entre el Rectorado de la Universidad y el Gobierno de la Comunidad Autónoma.

1.3.1.4. CANARIAS.

La Universidad de Canarias cuenta con dos Universidades públicas, la Universidad de la Laguna y la Universidad de las Palmas de Gran Canarias.

⁶ <http://www.lne.es/oviedo/2010/11/08/universidad-negocia-principado-modelo-financiacion-objetivos/991211.html>

⁷ <http://www.lne.es/oviedo/2010/11/09/universidad-quiere-financiacion-sea-plurianual-adaptada-realidad/991609.html>

La Comunidad Autónoma de Canarias regula la política de planificación y desarrollo del sistema universitario mediante dos leyes territoriales (la Ley 8/1994 de Plan de Inversiones y la Ley 6/1995 de Plantillas y Titulaciones Universitarias).

La Ley 6/1995 de Platillas y Titulaciones Universitarias realiza una nueva planificación plurianual para garantizar la calidad del sistema y adecuar la oferta de titulaciones a la demanda; además introdujo un aspecto novedoso, mediante la definición de un nuevo marco de financiación a través del establecimiento de un Contrato Programa entre el Gobierno de Canarias y la Universidad, en el que establecerían los objetivos para tres años, así como la financiación dotada a la Universidad.

El primer Contrato Programa establecido, en 1996, entre el Gobierno canario y sus Universidades determina los objetivos para el trienio 1996-1998⁸. En él se establecían una ampliación de plantillas y se fijan las titulaciones autorizadas para el periodo. La financiación se condiciona en función de las siguientes variables:

- Titulaciones, tanto nuevas como las que la Universidad, previo acuerdo de su Consejo Social, procedería a suprimir.
- Calidad de la docencia universitaria, medida a través de indicadores tales como obligación de participar en procesos de evaluación institucional, seguimiento de las tasas de graduación, tasa de fracaso, plan de evaluación del profesorado, etc.
- Investigación, que recoge inventario de material científico, remisión anual de los contratos de investigación, supresión de institutos inactivos, financiación autonómica para sabáticos, proyectos y tesis doctorales.

⁸ http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:TgW_9oTyeMMJ:serdis.dis.ulpgc.es/~serdis/contr-progr-199698.ps+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=es&client=firefox-a

- Equidad del sistema educativo seguida, a través de una política de tasas académicas, elaboración anual de programas de información y guías de estudios para alumnos de enseñanza secundaria.
- Personal, recogido a través de la elaboración de Relaciones del Puestos de Trabajo para personal docente y no docente, la inspección y el control de horario de ambos y programas de formación del PAS obligatorios.
- Control financiero a través de auditorías periódicas de gestión, financieras y de seguimiento del Contrato Programa y mejora del nivel de información.

De este primer Contrato Programa (1996-1998), cabe destacar el esfuerzo realizado para cumplir las cláusulas en él recogidas. Sin embargo, dicho contrato es de difícil evaluación, sobre todo a la hora de valorar aquellos aspectos relacionados con la financiación, dada la falta, tanto de información, como de concreción a la hora de establecer los objetivos financieros.

En el segundo Contrato Programa, periodo 2001-2004⁹, se establecieron las reglas transparentes de financiación del sistema universitario canario y se adoptan una serie de medidas adicionales para que en el período de implantación se posibilite la aplicación ordenada de sus reglas de cálculo, ofreciendo a la Universidad de La Laguna la garantía de contar con una programación presupuestaria a medio plazo.

Este segundo Contrato Programa se diferencia del primero en que es más concreto y en el sentido de que los objetivos e indicadores destinados a evaluar su cumplimiento aparecen mejor definidos. Ello permitirá realizar una mejor valoración y evaluación del mismo (Martín Rivero, 2001).

⁹ http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/6/6277/contrato_programa_Adm_Com_Auto_Canarias_ULPGC.pdf

En general, lo que se persigue es:

- Incrementar la financiación procedente de la Administración que ha de quedar ligada a la consecución de objetivos y resultados.
- Introducir los nuevos programas de Becas de la Comunidad.
- Preparar durante el período 2001-2004 la aplicación de una nueva estructura de financiación para el período 2004-2008 que posibilite, por un lado, el incremento de la aportación que se realiza con recursos propios, y por otro, mantener la participación del resto de instituciones sociales (empresas, Administraciones Central y Local, etc.).

Calculada cual es la financiación necesaria para cubrir el funcionamiento normal del sistema, para dar una calidad preestablecida, el plan aprobado establece el volumen de recursos que debe ser generado desde las otras fuentes de financiación del sistema universitario:

FINANCIACIÓN DEL PRECIO DEL SISTEMA₂₀₀₄ = 75,59% SUBVENCIONES
+14,21% TASAS (incluye becas) + 4,43% INGRESOS PROPIOS +
5,77% APORTACIONES OTRAS ADMON. PÚBLICAS

Por último, el desarrollo del Plan de Financiación supone el establecimiento de una serie de estrategias y líneas de actuación, que deben interaccionar con el diseño de las líneas presupuestarias de financiación pública que se desarrollarán anualmente en los siguientes epígrafes:

- Financiación básica inicial: es la aportación anual al coste estándar de la Universidad procedente de la Administración. Para el total de período 2001-2004 representa el 81,1%.
- Financiación básica condicionada: fondos adicionales dotados por la Administración y están vinculados al cumplimiento de objetivos e indicadores de la actividad universitaria. Dichos objetivos son: a) adecuar la oferta y la demanda de acuerdo con las necesidades sociales de

formación universitaria, b) mejorar la eficiencia general de la Universidad en su función de formación de titulados y c) mejorar la eficiencia económica, actuando sobre las estructuras de costes y de ingresos de la universidad para adecuarlas a las estructuras financieras objetivo del sistema. Su representación es del 10,9%.

- Financiación básica complementaria sujeta a programación: se aplicará a dos tipos de programas: los de calidad institucional y los de calidad de los recursos humanos. Este epígrafe supone un 1,8% del total de la financiación del período.
- Financiación de acciones específicas: son programas para financiar acciones de calidad y de reposición y mantenimiento. Constituyen el 17,1% del Plan de Financiación.
- Financiación de nuevas titulaciones: conforman fondos adicionales para la financiación de las nuevas titulaciones.
- Financiación del déficit: son fondos que tratan de equilibrar los resultados presupuestarios negativos acumulados de la ULL. Representan el 3,5% del total del Plan de Financiación.

El último Contrato Programa canario fue aprobado en 2008, para el periodo 2009-2013¹⁰, y ha de cumplir los principios generales siguientes:

- Transparencia, objetividad, facilidad de aplicación, corrección de desequilibrios e impulso para el logro de los objetivos sociales demandados al sistema universitario, es decir, eficiencia, adaptación al EEES, calidad y competitividad.
- El conjunto de recursos económico-financieros para las Universidades Canarias se establecerá teniendo en cuenta el principio de suficiencia financiera. En cualquier caso, los criterios de aplicación para determinar las cuantías de la aportación a las instituciones universitarias serán los siguientes:

¹⁰ <http://www.fv.ulpgc.es/wp-content/uploads/2012/02/Contrato Programa-1.pdf>

- Asignar la financiación ordinaria sobre la base de los costes autorizados y la demanda de servicios de cada año.
- La evaluación de la universidad mediante el seguimiento de objetivos e indicadores con la asignación de recursos adicionales para primar su cumplimiento.

El Plan de Financiación a las Universidades Canarias 2009-2013 se instrumentaliza necesariamente en torno al presente Contrato Programa articulado en función de:

1. Financiación básica, destinada a financiar las actividades de docencia e investigación. La financiación por objetivos, que incentivará a las Universidades para el logro de mejoras en todos sus ámbitos de actuación, se fijará en función del grado de consecución de los objetivos planteados. Éstos están orientados a:

- Mejorar la inserción laboral de los titulados.
- Reducir las tasas de abandono y la duración real de las carreras.
- Favorecer la generación de nuevos doctores y la integración de investigadores que procedan de convocatorias competitivas en los grupos de investigación.
- Favorecer la movilidad de estudiantes, PDI y PAS.
- Favorecer el desarrollo de actuaciones relacionadas con programas de cooperación al desarrollo.
- Incrementar la transferencia de innovación y conocimiento hacia la sociedad.
- Mejorar la calidad y eficiencia en la gestión de recursos.

La financiación básica es la que debe garantizar el funcionamiento general de la Universidad y atenderá a sufragar los costes de personal, gastos en bienes y servicios corrientes y gastos de reparación, mantenimiento y conservación de

instalaciones y equipamientos procurando la eficiencia y calidad normal del sistema de enseñanzas oficiales y de la investigación básica.

- a) Se basará en parámetros que tendrán en cuenta la docencia y la investigación y desarrollo.
- b) La financiación básica computará los costes del PDI, del PAS, gastos corrientes (GC), gastos de reposición y mantenimiento (GRM) y actuaciones encaminadas a la mejora de la calidad (MC).

Esta financiación tiene por objeto financiar las actividades básicas de docencia para la impartición de títulos oficiales y de la investigación básica. El cálculo de la financiación básica de cada una de las Universidades Canarias se realizará teniendo en cuenta todos los costes involucrados en la docencia y la investigación; es decir, los costes del personal docente e investigador, del personal de administración y servicios, los gastos corrientes y los de reposición y mantenimiento de las infraestructuras destinadas a la docencia y a la investigación. Para cada Universidad la financiación básica será:

Financiación básica destinada a la docencia y la investigación (FB)=coste del personal docente e investigador + coste del personal de administración y servicios + gastos corrientes del Sistema Universitario Canario+ los gastos de reposición y mantenimiento del Sistema Universitario Canario

2. Financiación por objetivos, destinada a incentivar mejoras en las áreas estratégicas de docencia, investigación y desarrollo e impacto social. Está destinada a incentivar mejoras en las áreas consideradas estratégicas. Para poder acceder a la financiación por objetivos, las Universidades deben cumplir los tres requisitos siguientes:

- No presentar déficit en el ejercicio presupuestario anterior, es decir, que los gastos no excedan los ingresos reconocidos. Si la Universidad tuviera déficit acumulado de ejercicios anteriores, que hubiera suplido con deuda, deberá aportar un plan de saneamiento financiero, quedando

condicionado el acceso a la financiación por objetivos de los ejercicios siguientes al cumplimiento de dicho plan.

- Disponer de RPT para PDI y PAS aprobadas por el Gobierno de Canarias, o bien, y sólo durante el primer año de vigencia del Contrato Programa, que ésta se encuentre en fase de trámite con la Dirección General de Universidades.
- Disponer de un Plan Estratégico aprobado o en fase de tramitación durante el primer año de vigencia del Contrato Programa.

Las distintas características y trayectoria de cada Universidad han configurado dos instituciones que si bien tienen muchos aspectos comunes, también divergen en algunos. Ante esta situación, parece conveniente determinar para cada Universidad unos niveles de consecución de objetivos anuales específicos y diferenciados para cada una. Los indicadores que se proponen para valorar los objetivos a cumplir son:

- Objetivos destinados a mejorar la inserción laboral de los titulados
- Objetivos destinados a reducir las tasas de abandono y la duración media real de las titulaciones
- Favorecer la generación de nuevos doctores y la integración de investigadores
- Favorecer la movilidad de estudiantes, PDI y PAS.
- Incrementar la transferencia de innovación y conocimiento hacia la Sociedad.
- Mejorar la calidad y eficiencia en la gestión.

3. Financiación de acciones especiales de mejora de la calidad docente e investigadora, que recogerá la dotación de recursos asignados a cada una de las Universidades para tal fin durante el período de vigencia del Contrato Programa. La financiación total que recibirán las Universidades será la financiación máxima que podrían recibir las Universidades cada año menos las cantidades a percibir

por complementos retributivos por la relación entre los gastos dedicados a acciones de mejora de la calidad y la financiación básica de la Universidad obtenida a través del modelo que será del 1%.

4. Financiación de inversiones universitarias destinada a financiar proyectos de infraestructuras nuevas o de rehabilitación y mantenimiento de las existentes, así como el equipamiento docente, científico y tecnológico.

El Contrato Programa 2009-2013 contiene una serie de anexos para mejorar la comprensión de los modelos que se pueden consultar en la normativa pública.

Por tanto podríamos decir que Universidad de Canarias se ha unido a la tendencia existente de aplicar modelos de financiación basados en una fórmula que recoja los objetivos educativos y que proporcionen una planificación financiera a medio plazo e incentiven la eficiencia y la calidad, tendencia se ha materializado en la utilización de la figura del Contrato Programa.

1.3.1.5. CANTABRIA.

La Comunidad Autónoma de Cantabria tiene una única universidad, la Universidad de Cantabria con sede en Santander. En el curso 2008-2009 se matricularon 9.613 alumnos (tabla 1.2) 2.630 alumnos menos que en el curso 2002-2003.

Hasta el curso 2005-2006, el modelo de financiación era totalmente incrementalista basado en los presupuestos de la propia Universidad y financiados por el Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Desde el año 2006 se instaura la filosofía de la financiación basada en resultados, materializado en el Contrato Programa, y con el que se busca un modelo que permita lograr la suficiencia, la eficiencia y la equidad. Este Contrato Programa firmado para el periodo para 2006-2009 se ha prorrogado para los años 2010, 2011

y 2012¹¹. En este Contrato Programa se dispone de fondos para financiar una serie de objetivos, desarrollados en programas, que proporcionan la cobertura y flexibilidad suficiente para desarrollar las actividades docentes e investigadoras en las mejores condiciones posibles. Sin embargo, como consecuencia de la caída de la financiación, de los diez programas iniciales sólo cinco tienen financiación asignada para el año 2012.

Con el Contrato Programa el Gobierno cántabro y la Universidad de Cantabria persiguen que se cumplan los siguientes objetivos: Proporcionar la cobertura y flexibilidad suficientes que permitan a la Universidad desarrollar sus actividades docentes e investigadoras en la mejores condiciones posibles; posibilitando una plantilla de calidad y potenciando la actividad investigadora, así como dotar a la Universidad de unas infraestructuras de calidad y la integración en el EEES, mejorar los servicios que la institución docente.

¹¹ Se puede consultar el presupuesto para el año 2012 (ampliación del Contrato Programa 2006-2009 en <http://www.unican.es/NR/rdonlyres/775308AC3569465CBCF03677C09FBB8C/71378/Presupuesto2012.pdf>.

Tabla 1.4: programas, objetivos e indicadores del Contrato Programa 2006-2009 de la Universidad de Cantabria.

| PROGRAMA | OBJETIVOS | INDICADORES |
|---|---|--|
| Programa de suficiencia financiera. | Alcanzar en 2009 una cobertura del 100% del capítulo 1 (gastos de personal) de la Universidad. | *% Cobertura gastos personal (cap. 1). |
| Programa de precios públicos | | *Alcanzar una cobertura superior al 70% de los gastos en capítulo 2 (bienes corrientes y servicios). |
| Programas de recursos humanos, | Conseguir una plantilla de calidad. | *Nº de personas contratado por categorías y estamentos |
| Programa de estabilización de investigadores. | Potenciar la estabilización de los investigadores en la UC. | *Nº de Investigadores estabilizados. |
| Programa de apoyo a la investigación. | Potenciar la formación inicial de investigadores de calidad y apoyar la actividad investigadora que se realiza en la UC. | *Nº de becas predoctorales y postdoctorales conseguidas. *Investigadores que han recibido formación investigadora. |
| Programa de reparación, ampliación, mantenimiento y equipamiento. | Dotar a la Universidad de Cantabria de unas infraestructuras de calidad. | *Reforma, ampliación y mejora de los edificios. *Aportación a la Fundación Leonardo Torres Quevedo para la devolución prestamos convocatorias parques tecnológicos. |
| Programa de adaptación al EEES. | Facilitar la integración de la Universidad de Cantabria en el Espacio Europeo de Educación Superior. | *Titulaciones, cursos y asignaturas con planes pilotos. *Nº de cursos impartidos al profesorado para la adaptación. *Equiparación docente y adaptación de espacios al EEES. |
| Programa de atención y servicio al estudiante. | Mejorar los servicios que la Universidad de Cantabria presta a sus estudiantes con especial atención a la movilidad, diversidad cultural y alumnos con algún tipo de minusvalías. | *Becas otorgadas para Apoyo a la movilidad de estudiantes en el marco de los programas de intercambio y convenios específicos. *Realización de prácticas en empresas en la Unión Europea. *Apoyo al Sistema de Orientación al Estudiante en la UC (SOUCAN). *Compensación de la exención de precios públicos para alumnos con minusvalías. *Apoyo a la Red de Información Universitaria de Cantabria |
| Programa de mejora de la calidad docente. | Mejora de la actividad docente que se realizada en la UC | *Tasa de éxito por titulación. *Tasa de Rendimiento por titulación. *Tasa de abandono. *Finalización de estudios. *Índice de satisfacción del alumno. *Captación de estudiantes. *Salidas profesionales. *Evaluación externa de la titulación por la ANECA. |
| Programa de mejora de la calidad investigadora. | Mejorar la calidad de la actividad docente e investigadora que se realiza en la Universidad de Cantabria. | *Sexenios. *Proyectos del Plan Nacional o de la UE. *Publicación de artículos de impacto. *Participación en el Programa I3. *Tesis doctorales. *Gestión de la Investigación. |

Para alcanzar los objetos citados, el Contrato Programa originario definía diez programas que se irían ejecutando a lo largo del período vigente del mismo como podemos ver en la tabla 1.4.

Las Transferencias que se recibirán en el ejercicio 2012 a través de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte para financiar el Contrato Programa Ascenden a 66.295.459, 2.000.000, un 2,93 %, menos que en el presupuesto inicial del año 2011, y 200.000, un 0,30% menos, una vez descontados los recortes que se produjeron a lo largo del año. El importe es prácticamente el mismo que el recibido en el año 2007.

1.3.1.6. CASTILLA LA MANCHA.

La Universidad de Castilla la Mancha con sede en Ciudad Real es la única Universidad encontramos en la Comunidad Autónoma de Castilla.

En la actualidad, los presupuestos que corresponden a la Universidad de Castilla la Mancha se negocian entre ésta y la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha en conformidad con las presentes Bases y de acuerdo con lo que disponen la Ley 6/2001, de 21 de diciembre, Orgánica de Universidades, modificada por Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril así como por el Decreto Ley 1/2002, de 19 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Hacienda de Castilla La Mancha y la Ley 47/2003, de 26 de noviembre, General Presupuestaria.

Además, el Consejo de Gobierno de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha aprobó en 2005, a propuesta de la Conserjería de Educación y Ciencia, el convenio de financiación y Contrato Programa entre el Gobierno Autonómico y la Universidad de Castilla la Mancha, para el periodo 2006-2009¹². Para este periodo la Universidad dispuso de una financiación pública de 121.250.000 euros, correspondiente a la anualidad establecida en el Contratos Programas desglosada en dos cantidades, una de ellas por 112,5 millones de euros destinada a cubrir gastos consolidados y fijos y 8,6 millones de euros para actuaciones de calidad y

¹²<http://www.uclm.es/servicios/buscador/?cx=011183630464236066727%3A2bzfthxje&cof=FORID%3A11&q=financiaci%C3%B3n+contrato+programa&siteurl=http%3A%2F%2Fwww.uclm.es%2Fservicios%2Fbuscador%2F>

convergencia incluidas en el Contrato Programa que serán evaluadas mediante indicadores. El Contrato Programa contiene dos niveles de financiación: la financiación básica, que permite el funcionamiento normal de la Universidad a los niveles que mantiene actualmente y la financiación adicional que está relacionada con el logro de objetivos complementarios de convergencia y calidad vinculado a indicadores, los cuales se estructuran en cuatro grandes ejes: formación y docencia, investigación y generación de tecnología, vinculación con el entorno y políticas transversales.

Respecto al Contrato Programa actual, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Castilla la Mancha, aprobó los presupuestos de la institución académica para 2012¹³ en 171.650.339 euros. Estas cuentas suponen una contracción del gasto de casi 39 millones de euros sobre el presupuesto ejecutado en 2011, lo que se justifica en la necesidad de la institución académica de adaptarse a la reducción de la subvención nominativa procedente de la Junta de Comunidades, su principal fuente de financiación-, que asciende a 98.147.000 euros.

Este es el segundo año en que la Universidad de Castilla la Mancha rebaja sus cuentas respecto al ejercicio anterior, y tal reajuste se constata en todos los capítulos del presupuesto de gastos, especialmente en el correspondiente a las inversiones reales, con un 86,34% menos que en 2011. Los gastos de personal se reducen en un 7,33%, aunque suponen el 73,3% del total del presupuesto, hasta una cuantía que ronda los 126 millones de euros.

En lo que respecta a los ingresos, la diferencia entre el presupuesto final (171 millones de euros) y la subvención nominativa del Gobierno regional (de 98 millones) se completa con otras transferencias corrientes (procedentes de distintas administraciones), las tasas y precios públicos de enseñanza, los ingresos por facturación de contratos de investigación de acuerdo con el artículo 83 de la LOU, la venta de bienes o las transferencias de capital.

¹³ http://www.uclm.es/gabinete/ver_noticias.asp?id_noticia=9498

En cumplimiento de la Ley Orgánica de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera, la Universidad de Castilla la Mancha está obligada a presentar, ejecutar y liquidar los presupuestos en equilibrio, atendiendo al límite de gasto de los 171.650.339 euros.

Por otro lado, aunque justificado en el mismo contexto de ajuste presupuestario, el Consejo de Gobierno dio luz verde a la propuesta de modificación del Plan de Inversiones 2010-2013 que elevó el Vicerrector de Economía y Planificación. Básicamente, esta medida supone la paralización de gran parte de las actuaciones contenidas en dicho plan de inversiones para los ejercicios 2012 y 2013 y su reprogramación en 2014, previo acuerdo con las empresas adjudicatarias sin que ello conlleve cargas ni penalizaciones para la Universidad.

1.3.1.7. CASTILLA Y LEÓN.

En Castilla y León existe un total de cuatro Universidades Públicas (son las que poseen un mayor número de alumnos), Universidad de Burgos, de León, Salamanca, Valladolid, y 5 Universidades privadas, Universidad Católica Santa Teresa de Jesús de Ávila, Universidad Internacional Isabel I de Castilla, Universidad Pontificia de Salamanca, Universidad IE y la Universidad Europea Miguel de Cervantes.

El modelo de financiación que regula las Universidades públicas está recogida en la Ley 3/2003 de 28 de marzo, de Universidades de Castilla y León en su título V¹⁴. Esta Ley establece que el modelo de financiación se basará en los principios de suficiencia financiera, transparencia, eficiencia, eficacia e incentivos en la consecución de objetivos.

¹⁴ http://noticias.juridicas.com/base_datos/CCAA/cl-l3-2003.t5.html

El modelo de financiación propuesto para las universidades de Castilla y León debe de cumplir tres condiciones:

- Que ninguna institución empeore su situación de partida en el marco del nuevo modelo.
- Que en la financiación básica no exista asimetrías.
- Que sean explícitas las reglas e incentivos que orientan la financiación.

El modelo de financiación consta de tres tipos de financiación:

1. Financiación básica; Principal fuente de financiación que se determinara conforme a parámetros objetivos para atender al capítulo de gastos de personal de la estructura económica de su presupuesto. Para el cálculo del tramo básico, necesario para el cálculo de la subvención general que concede la Administración autonómica, se necesita conocer una serie de parámetros objetivos propios de cada institución universitaria así como el coste de algún tipo de indicador de la actividad universitaria. Los parámetros de cada institución son:
 - Tamaño de grupo teórico y fraccionamiento en grupos de prácticas.
 - Experimentalidad (relación de créditos teóricos/prácticos).
 - Relación PAS/PDI según el grado de experimentalidad.
 - Créditos de matrículas.

El indicador que mide la actividad universitaria y que sirve inicialmente para medir las necesidades de las universidades son los créditos matriculados. El coste de cada crédito matriculado o impartido se calcula como la suma del coste de personal docente e investigador más el coste de personal de administración y servicios y el coste de bienes y servicios.

Como hemos podido observar el modelo distingue el grado de experimentalidad de la titulación y el ciclo de que se trate, de forma que el coste obtenido será diferente según la titulación o el ciclo que se curse. (Las titulaciones se clasifican según cinco grados de experimentalidad, por lo que al existir dos ciclos que cursar se obtienen hasta 10 costes diferentes).

2. Una competitiva que incluirá programas de mejora de calidad y eficiencia y convocatorias de investigación. En este tramo los recursos se obtienen a través de convocatorias públicas mediante procedimientos de selección competitivos, y se incentivan las actividades que sean de interés desde la perspectiva de la Administración pública, como:
 - Programas de mejora de calidad y eficiencia.
 - Subvenciones graduadas unidas a nuevos servicios.
 - Convocatorias de investigación.

3. Una singular, de acuerdo con las características peculiares y específicas de la Universidad. Este tramo incorpora el componente de flexibilidad necesario para incluir aquellas situaciones que no pueden ser enmarcadas en un sistema general de financiación, pues tratan de resolver situaciones o porque tienen una validez temporal limitadas, como pueden ser la demanda efectiva de nuevas titulaciones por los estudiantes así como las disponibles de recursos excedentes en determinadas áreas y Departamentos, o proyectos singulares de investigación, cuyos resultados tengan un impacto sobre la economía de la comunidad, así como programas específicos determinados.

Además se podrán firmar Contratos Programas que incorporen mejoras de calidad y revisado año a año en función del logro de unos objetivos propuestos.

Con carácter complementario a los anteriores modelos de financiación, la Ley establece que la Junta de Castilla y León, suscribirá a propuesta de las Universidades, un programa plurianual de inversiones, el cual tendrá por objeto el desarrollo, mejora y acondicionamiento de las infraestructuras universitarias.

1.3.1.8. CATALUÑA.

Actualmente la Universidad catalana cuenta con seis Universidades públicas: La Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad de Girona, Universidad de Lleida, la Politécnica de Catalunya, la Universidad Pompeu Fabra, La Universidad Rovira i Virgili y cinco Universidades privadas, La Universidad Católica Abat Oliba CEU, La Universidad Católica Ramón Llull, La Universidad Internacional de Catalunya, La Universidad Oberta de Catalunya y la Universidad de Vich.

Según el Informe La Universidad en Cifras (2010), Cataluña es la tercera comunidad con mayor número de alumnos, después de Andalucía y Madrid, para el curso 2007/2009 tenía 137.062 alumnos, 25.436 alumnos menos que una década antes.

En el año 2003, aprobó su propia Ley de Universidades, la Ley 1/2003, de 19 de febrero, en cuyos artículos 117 al 120 establece el régimen financiero de las Universidades Públicas. Más concretamente en su artículo 118 se delimita la estructura de la financiación universitaria legislando que la financiación de los gastos de funcionamiento de las Universidades públicas deben basarse en tres tipos de aportaciones:

- Genérica, según criterios objetivos, transparentes y compatibles, a partir de parámetros generales comunes a todas las universidades.
- Complementaria, ligada a objetivos específicos para la mejora de la calidad de las Universidades y para atender sus especificaciones, mediante Contratos Programas.

- Convocatorias públicas, que estimulen la mejora de la calidad o premien la excelencia.

El modelo de financiación universitaria debe ser transparente y asegurar a las Universidades públicas la estabilidad de los recursos económicos necesarios para el cumplimiento de sus objetivos y el logro de la eficiencia, la eficacia y la mejora de la calidad.

Los Contratos Programas, como financiación complementaria, deben de cumplir las siguientes características:

- Han de ser un instrumento de financiación así como un instrumento de observación, diagnóstico, planificación y adopción de decisiones conjuntas entre el Departamento competente en materia de universidades y las Universidades.
- Deben de establecer los indicadores susceptibles de valorar los resultados de las actuaciones orientadas a conseguir los objetivos fijados así como los objetivos de mejora de la calidad.

Junto a los Contratos Programas se establece el Plan de Inversiones Universitarias, el cual es aprobado por el Gobierno de la Generalitat y que se caracteriza por:

- Ser un instrumento específico para financiar las infraestructuras y los equipamientos de las Universidades públicas que se requieren.
- Tener carácter plurianual.
- Tener en cuenta la aplicación de criterios de sostenibilidad y de medidas que faciliten la movilidad de las personas con discapacidad.

La Universidad Catalana introdujo por primera vez los Contratos Programas por iniciativa de la Universidad Politécnica de Cataluña en 1997¹⁵, la cual tras llevar a cabo el diseño e implantación de un plan estratégico propio, propusieron al gobierno concretar en concreto destinado a la mejora de la calidad universitaria.

El Contrato Programa se caracteriza por reconocer la especificidad de la UPC como universidad tecnológica en Cataluña y por reforzar y consolidar la autonomía de la universidad. También por ser un instrumento fundamental para la rendición de cuentas a la sociedad e incorporar los objetivos definidos en la planificación estratégica (Pérez Esparrell, et al. (2002).

El documento, influyendo en su presupuesto por programas, distingue cuatro grandes áreas: docencia, investigación, relaciones universidad-sociedad y organización interna. Por su parte, la Generalitat se compromete a que la reducción del número de alumnos de la Universidad, si se produce el aumento del número de aprobados, en ningún caso suponga la disminución de la transferencia nominativa.

A la Universidad Politécnica la firma del Contrato Programa le reportaría unos 7 millones de financiación extraordinaria en cuatro años si cumple un 85% de los 51 objetivos especificados, la mayoría de ellos cuantificables. Entre los cuales se encuentran que haya 2945 titulados, que 8 de cada 10 estudiantes encuentren trabajo, que 1 de cada 4 nuevos estudiantes sea mujer, que sean leídas 115 tesis doctorales, que se mantengan 71 patentes en vigor, que se consigan 2146 millones en contratos con empresas e instituciones, que al menos 5361 estudiantes se matriculen en cursos de posgrado y formación continua, que 498 estudiantes extranjeros y 407 de la politécnica participen en programas Sócrates de la UE que la puntuación global de las actividades de investigación (según publicaciones y dinero contratado) sea de 23319, que el 42% de los profesores sean doctores y que

¹⁵ Generalitat de Cataluña-UPC (1998): 1997-2000. Contrato Programa para una Universidad tecnológica catalana de calidad al servicio de la sociedad. Barcelona.

se creen un Observatorio del mercado de Trabajo y un Consejo de Calidad de la Universidad.

A partir del año 2001 este modelo de financiación firmado entre la Generalitat y la UPC se convierte en un instrumento integrado en una política más general destinada a todo el sistema universitario catalán. Para extenderlo a toda la comunidad universitaria catalana se elabora el documento “Bases para la elaboración de Contratos Programas en el ámbito de las universidades catalanas, en el marco de un nuevo modelo de distribución de la financiación de las universidades públicas” (DURSI, 2001). El modelo elaborado por el Departamento de Universidades, Investigación y Sociedad de la Información (DURSI) contempla los siguientes aportes:

- Subvención Fija (SF): Representa los costes de puesta en funcionamiento de la universidad, relacionados con los gastos de gobierno y gestión del rectorado, la gerencia y las estructuras centrales de servicios, soporte y funcionamiento.
- Subvención Básica (SB): Constituye el aporte de recursos para financiar las actividades académicas ordinarias de la universidad. Contemplándose aquí cuatro variables:
 - El número de créditos matriculados por tipo de estudio y universidad.
TCME: Total de créditos matriculados equivalentes por universidad. Para lo cual se multiplica el total de créditos matriculados observados por dos coeficientes, el de estructura académica de la carrera y el coeficiente de repetición.
 - El número de inscritos por tipo de estudio y la universidad.
TCNAE: Total de crédito de nuevo acceso equivalentes por universidad.

- El número de graduados por tipo de estudio y universidad.

TCTE: Total de crédito de titulados equivalentes por universidad.

- La superficie construida en cada universidad.

SC: Superficie construida.

$$SBA=45\%(TCME_i/TCME_t)+15\%(TCNAE_i/TCNAE_t)+30\%(TCTE_i/TCTE_t)+10\%(SC_i/SC_t)$$

donde i corresponde a cada universidad y la t al total de universidades. La subvención básica ideal surge de aplicarle a cada universidad: $SBI_i=P_i*SBA$

- Subvención Derivada (SD): Gastos derivados de la contratación de personal docente-investigador, la cual cubre las cuotas de aporte patronal y el pago del tramo de investigación para el personal contratado, el plan de incentivo al profesorado y un programa de promoción personal docente funcionario.
- Subvención Estratégica (SE): parte del modelo de financiación que aporta la financiación adicional de las universidades, ligado a objetivos de calidad. Aquí es posible diferenciar dos grandes grupos: la financiación de los nuevos planes de estudio y los Contratos Programas, en el cual se definían las líneas estratégicas de la política universitaria catalana y el marco operativo del funcionamiento del nuevo modelo de financiación, los cuales se recogen en la tabla 1.5.

Tabla 1.5: Generalitat de Cataluña-Universidades catalanas Contrato Programa 2002-2005: resumen de los ámbitos estratégicos, objetivos, indicadores y pesos relativos.

| Estrategias | Objetivos | Indicadores | Ponderaciones |
|---|--|--|---------------|
| Formación y proceso de aprendizaje | 1.- Mejorar y/o mantener la captación de estudiantes en la relación UB/ secundaria. | 1. Demanda en 1ª opción respecto a la oferta de plazas. | 30%-40% |
| | | 2. Acciones informativas de captación de estudiantes. | |
| | | 3. Nota de corte del primer 20% de estudiantes asignados | |
| | 2.- Mejorar la calidad de la formación (del profesorado, planes de estudio, en habilidades, métodos docentes) y el rendimiento académico. | 1.- PDI y portafolio docente. | |
| | | 2.- % de PDI a tiempo completo y complemento autonómico. | |
| | | 3.- Actividades de formación del profesorado. | |
| | | 4.- % de créditos matriculados de los titulados respecto del total teórico. | |
| | | 5.- % de estudiantes en prácticas docentes reconocidas en convenio. | |
| | 6.- Créditos matriculados en habilidades. | | |
| | 7.- % de alumnos con tutor. | | |
| | 8.- Acciones de mejora derivadas de evaluación institucional. | | |
| Receptividad, proyección, mejora de los servicios e internacionalización de la universidad | 3.- Potenciar los mecanismos activos de orientación y acompañamiento para la inserción laboral, incluso la ayuda a emprendedores, y fomentar el vínculo con el antiguo alumnado. | 1.- Miembros de las asociaciones de antiguos alumnos. | 25%-35% |
| | | 2.- % de colocaciones respecto a las ofertas de ocupación tramitadas por la Bolsa de Trabajo. | |
| | | 3.- Acciones de acompañamiento y orientación laboral. | |
| | 4.- Favorecer la movilidad internacional. | 1.- Estudiantes de la UB con estancias académicas internacionales reconocidas. | |
| | | 2.- Participación en el programa Leonardo o similares. | |
| | | 3.- PDI en intercambios en un programa de cotutela. | |
| Investigación y transferencia tecnológica y de los conocimientos | 5.- Mantener la captación de recursos competitivos nacionales e internacionales. | 1. Recursos captados en convocatorias competitivas. | 10%-20% |
| | | 2. Publicaciones recogidas en BbD internacionales | |
| | | 3. PDI participantes en proyectos de investigación vivos financiados | |
| | | 4. Distinciones de investigadores UB | |
| | 6.- Desarrollar mecanismos de transferencia de tecnología y difusión, de acuerdo con las empresas y de interacción entre grupos, y entre grupos y empresas. | 1. Recursos generados por transferencia de tecnología | |
| | | 2. PDI participantes en proy. de transf. de tecnología. | |
| | | 3. Acciones exentas de promoción. | |
| | | 4. Facturación de los SCT y de los animalarios. | |
| | 7.- Potenciar la formación de tercer ciclo, la inserción de doctores y la cotutela. | 1. Programas de doctorado acreditados. | |
| | | 2. % alumnado de doctorado no licenciado en la UB | |
| | | 3. Número de tesis doctorales leídas. | |
| | | 4. Cotutela entre universidades | |
| Calidad lingüística | 8.- Consolidar el uso de la lengua catalana y mejorar la competencia en lenguas extranjeras. | 1.- % de uso del catalán en la docencia de pregrado | 5%-15% |
| | | 2.- Número acumulado de manuales y textos universitarios y documentos electrónicos editados en catalán | |
| | | 3.- Estudios de pruebas de nivel /certificación de la tercera lengua | |

**Continuación Tabla 1.5: Generalitat de Cataluña-universidades catalanas
Contrato Programa 2002-2005: resumen de los ámbitos estratégicos,
objetivos, indicadores y pesos relativos.**

| Estrategias | Objetivos | Indicadores | Ponderaciones |
|---|--|---|---------------|
| Calidad de la gestión y de los procesos | 9.- Aumentar los procesos de gestión que utilicen las nuevas tecnologías y reforzar la gestión en seguridad y salud. | 1. Porcentaje de alumnos que se automatriculan | 10%-20% |
| | | 2. Número acumulado de planes de evaluación. | |
| | | 3. Número acumulado de evaluación de riesgos efectuados. | |
| | | 4. Envíos acumulados por vía electrónica que antes estaban en papel | |

Fuente: Contratos Programas Universidades catalanas

Una vez definidos los objetivos, el gobierno delimita también la cantidad total que será destinada a los Contratos Programas, estableciendo el DURSÍ valores máximos poder percibir si se cumplen los objetivos, así como importes mínimo si no se cumplen. Para finalizar, el Contrato Programa especifica los mecanismos de gestión y evaluación, para lo cual se nombra una comisión de evaluación que se reúne como mínimo una vez al año y evalúa el grado de cumplimiento de los objetivos de mejora y las pautas definidas en los indicadores y propone actuaciones oportunas para las propuestas anuales de liquidación de los fondos que le corresponden a las universidades en función de que hayan cumplido con lo pactado.

- Subvención por Competencias (SC): son las líneas que el DURSÍ desea financiar por convocatoria pública, y se distribuye según la calidad de los proyectos presentados. Aquí se incluyen subvenciones a las universidades públicas y privadas para normalización lingüística, financiamiento para la mejora de la calidad de los docentes, financiamiento del programa europeo ERASMUS en el marco de las universidades catalanas y programas de fomento de los programa de doctorado.

Por tanto la Subvención teórica (ST) se obtiene de la suma de las anteriores:

$$ST = SF + SB + SD + SE + SC$$

El modelo asegura que definidas las cantidades a subvencionar, éstas no sean, en ningún caso, inferiores a las del año anterior una vez actualizadas con el IP salarial anual.

En Octubre de 2006 se firmó el Plan de Financiación para la mejora de las Universidades Catalanas para el periodo 2007-2010 que no modifica el modelo de financiación, aunque si lo condiciona la consecución de financiación adicional a la consecución de objetivos estratégicos y que implica el desarrollo por parte de las universidades un plan de mejora de aspectos como la misión docentes la misión de investigación y transferencia de conocimiento, la misión relativa a la relación entre la universidad y su entorno así como la mejora de la gestión y de la eficacia y la eficiencia. Junto a este Plan de Financiación se firmó el correspondiente El Plan de Inversiones Universitarias 2007-2013 (PIU) y estructura según dos grandes objetivos:

- Reponer, adaptar y mejorar las obras y los equipamientos, e invertir en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para adaptarlas al espacio europeo.
- Finalizaciones y nuevas obras.

En el año 2010, después de tres años de vigencia del PIU (2007-2013), se introdujeron algunos cambios con las finalidades de adaptar el plan al ritmo real de ejecución de los proyectos inicialmente programados, replantear algunos proyectos e incorporar las dotaciones derivadas de los convenios del Programa Campus de Excelencia Internacional destinadas a mejorar las infraestructuras de los campus universitarios catalanes.

Desde el año 2011, sin embargo, las dotaciones previstas por la Generalitat de Catalunya no se han podido materializar debido a la situación económico-financiera y la consiguiente reducción de las inversiones públicas y de las transferencias de capital.

1.3.1.9. COMUNIDAD VALENCIANA.

La Universidad de Valencia está formada por cinco universidades públicas, la Universidad de Alicante, la Universidad Miguel Hernández de Elche, la Universidad Jaime I, la Universidad de Valencia y la Universidad Politécnica de Valencia y tres privadas, Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir, Universidad Internacional Valenciana y Universidad CEU Cardenal Herrera.

La Comunidad Valenciana fue pionera en establecer un modelo integral de financiación basad en resultados para su sistema universitario, el cual constaba de un Programa Plurianual de Financiación. Este Programa fue aprobado mediante Acuerdo de 15 de junio de 1999 y en él se establece el programa de financiación para el periodo 1999-2003. A partir del año 2004 este programa ha ido prorrogándose año tras año entre la Comunidad Valenciana y las Universidades Públicas Valencianas hasta 2009 que se decide firmar un nuevo programa de financiación, el Plan Plurianual de Financiación 2010-2017.

La Comunidad Valenciana, con el primer Programa Plurianual de Financiación Universitario buscaba garantizar una financiación objetiva en función de las necesidades específicas de cada Universidad, así como incentivar la mejora de la calidad de las universidades de acuerdo a unos objetivos preestablecidos.

La financiación del Sistema Universitario Valenciano proviene de tres fuentes:

- Los presupuestos de la Generalitat Valenciana, los cuales financian la mayor parte de los gastos corrientes y de inversión de las Universidades. La participación de los presupuestos en la financiación de las universidades se realiza a través de la subvención fija anual, la subvención ordinaria anual o subvención básica, la compensación de los costes derivados de la normativa estatal y autonómica, que financia la totalidad de los costes incluidos por la normativa estatal y autonómica, la

subvención adicional condicionada que financia la totalidad de la financiación ligada a objetivos y el plan de inversiones.

- La percepción de precios públicos por la prestación de los servicios de enseñanza superior, los cuales supone un 15% de la financiación total.
- Los recursos derivados de las actividades de investigación, asesoramiento y demás servicios externos llevados a cabo por las Universidades, los cuales suponen un 3% de la financiación total.

La financiación de cada Universidad se determinaba por la asuma de cuatro componentes¹⁶:

- **Financiación Fija:** La finalidad de esta financiación es cubrir los costes mínimos de funcionamiento ordinario. El valor de la misma supone el 1.25% de la financiación total del conjunto de las universidades. Se reparte a partes iguales entre las universidades públicas independientemente de su tamaño, bajo el concepto de costes fijos de funcionamiento ordinario que se derivan de su propia existencia. Esta cantidad se actualizará mediante la previsión oficial del porcentaje de variación del producto interior bruto.
- **Financiación Básica:** La cual se establece en función de los costes que debe incurrir en la Universidad para impartir la docencia de acuerdo con unos estándares de calidad prefijados. Este componente de la financiación supone el 86.75% de la financiación total de las universidades y se basa en un sistema de financiación por alumno y se obtiene multiplicando el coste medio por estudiante a tiempo completo de cada titulación que imparte por el número de estudiantes a tiempo completo matriculados en las mismas.

El coste medio por estudiante, a su vez, consta de cuatro componentes: el coste medio del personal docente e investigador, el coste medio del personal de administración y servicios, el coste medio de los gastos

¹⁶ Para un estudio más profundo ver el Programa Plurianual de Financiación de las Universidades Valencianas 1999/2003.

corrientes en bienes y servicios y el coste medio del gasto en mantenimiento, conservación y en dotación para amortización de las infraestructuras.

- **Financiación de costes inducidos por la normativa estatal:** Esta financiación se establece en función de un conjunto significativo de conceptos de costes que las universidades deben atender y sobre los que no tienen capacidad de decisión ninguna. Este componente supone un 2% de la financiación total de las universidades. Los conceptos que lo forman son: el componente de productividad del PDI, las exenciones de matrícula por familia numerosa de primera y segunda categoría, calificaciones, etc. y los costes de los procesos de selectividad.
- **Financiación ligada a objetivos:** Establecida del grado de cumplimientos de los objetivos prefijados para cada Universidad. Este componente de la financiación se establece en un 10% de la financiación total de las universidades. Con la financiación ligada a objetivos se busca la mejora de la calidad de todos los ámbitos de actividad de las universidades por lo que se fija una financiación ligada a objetivos. Para ello se definen un conjunto de indicadores, que pueden consultarse en la tabla 1.6, que permitan medir el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Tabla 1.6: Indicadores de rendimiento. Financiación ligada a objetivos de la Comunidad Valenciana.

| ÁREA | OBJETIVO | INDICADOR O ACCIÓN |
|------------|---|--|
| Docencia | Aumento del rendimiento docente. | *Tasa de créditos aprobados/créditos matriculado. *Número de egresados/ingresados. |
| | Reducción del nº de grupos con pequeño nº de alumnos. | *Créditos matriculados en asignaturas con grupos de clases teóricas de menos de 15 alumnos/créditos matriculados totales. |
| | Adaptación de la oferta a la demanda. | *Tasa de admisión en 1ª y 2ª preferencia/total de admitidos. |
| | Mejora de la calidad docente. | *Inversión en equipamiento docente/PTC. *Gasto en formación docente del profesorado/PTC. *Gastos en programas de innovación educativa/PTC. Existencia de programa de evaluación institucional de la docencia |
| | Aumento de la movilidad de estudiantes. | *Número de meses de estancia en universidades extranjeras/ETC. |
| | Mejora del conocimiento de idiomas extranjeros. | *Número d estudiantes que pasan un nivel acreditado/Número total de alumnos. |
| I+D | Mejora de los resultados. | *Indicadores bibliométricos (nº de artículos en pub. Científicas, nº de referencias citadas, etc.)/PTC. *Nº de patentes registradas/PTC. |
| | Incremento de los recursos. | *Volumen de contratación con empresas e instituciones/PTC. *Financiación competitiva pública obtenida/PTC. |
| | Fomento de la formación. | *Nº estudiantes en programas de doctorado/PTC. *Nº de Tesis leídas/PTC. Nº de becarios/PTC. |
| Postgrado | Ampliación de la actividad de formación de postgrado. | *Nº de estudiantes matriculados en Master, Cursos de Especialización y Formación Continua/PTC. *Horas lectivas de formación de postgrado/PTC. |
| Empleo | Aumento de la inserción laboral de los titulados. | *Existencia de oficina de empleo. *Nº estudiantes que realizan prácticas en empresa/ETC. *Nº de Trabajos Fin de Carrera en empresas/ETC. *Ratio empleados en primer año/titulados. |
| Innovación | Promoción de la creación de empresas innovadoras. | *Nº de proyectos sobre creación de empresas evaluados/titulados. *Nº de prototipos en desarrollo/titulados. *Nº de empresas creadas/titulados. |
| Gestión | Promoción del uso de técnicas avanzadas de dirección y gestión. | *Certificaciones de implantación de sistemas de gestión de la calidad. *Participación en Planes Nacionales o Internacionales de evaluación de la calidad de las universidades. *Implantación de modelos de dirección y gestión estratégicas. |
| Cultura | Promoción y difusión de la cultura universitaria. | *Acciones especiales de promoción y difusión cultural. |
| | Promoción del bilingüismo. | *Nº de créditos impartidos en valenciano/PTC. |

PTC: Profesor equivalente a tiempo completo

ETC: Estudiantes a tiempo completo

Fuente: Contrato Programa Universidad valenciana.

Desde 1994 hasta 2009 el modelo de financiación fue perfeccionándose y enriqueciéndose, incorporando elementos que lo han hecho más completo y eficaz como instrumento para impulsar mejoras en el funcionamiento de las Universidades y en su contribución a la sociedad. No obstante esos avances, los instrumentos de financiación hasta ahora utilizados no son del todo adecuados para responder a los importantes cambios que se han producido en los últimos tiempos y los que se van a tener que abordar en los próximos años. Por esta razón, La Generalitat Valenciana y la Universidad de Valencia ven necesaria una revisión en profundidad del PPF para el siguiente periodo, teniendo bien presentes los elementos que constituyen el marco de referencia actual.

La financiación por resultados que se propone en el PPF/2010-2017, la financiación por objetivos del anterior PPF debe ser reorientada, sobre todo, a incentivar la mejora de la calidad de los resultados universitarios, tanto en términos de rendimiento/ productividad, como de excelencia. Por consiguiente, la financiación para la mejora de la calidad de las Universidades debe responder al diagnóstico de las principales debilidades a combatir y oportunidades a aprovechar.

El modelo de financiación propuesto se compone de tres fondos orientados a resultados, costes estructurales y mejoras de calidad. La financiación anual de cada Universidad (i) en el año (t) con cargo al PPF se obtendrá como la suma de estos tres componentes: la financiación por resultados (FR), la financiación estructural (FE) y la financiación para la mejora de la calidad (FC):

$$FU_{i,t}=FR_{i,t}+FE_{i,t}+FC_{i,t}$$

- **Financiación por resultados:** La finalidad de la financiación por resultados es financiar las actividades básicas de las Universidades (docencia, investigación y transferencia) atendiendo a los resultados que obtiene cada institución. El fondo de Financiación por Resultados (FR) considera tres tipos de actividades: docentes, de investigación y de

transferencia tecnológica. Para cada una de ellas la Universidad recibe una subvención proporcional a los resultados que obtiene, que se calcula como se describirá a continuación. Así pues, la financiación por resultados de una Universidad (i) en el año (t) resulta de sumar las tres subvenciones siguientes:

$$FR_{i,t} = SRD_{i,t} + SRI_{i,t} + SRT_{i,t}$$

- **La Subvención por Resultados Docentes (SRD)** cubre una parte de los gastos anuales, tanto corrientes como de inversión, en que debe incurrir una Universidad para impartir una docencia de calidad a los alumnos matriculados en las titulaciones que ofrece. Además de esta subvención, la otra fuente de financiación con que cuenta la Universidad para cubrir los costes de las actividades docentes son las tasas de matrícula. Para estimar el montante de esta subvención se estiman los costes estándar asociados a la docencia de un estudiante a tiempo completo (ETC), teniendo en cuenta las características de las titulaciones que influyen sobre dichos costes (tipo de titulación, tamaño de grupos, experimentalidad).
- **La Subvención por Resultados de Investigación (SRI)** permite recuperar a una Universidad una parte de los costes anuales en los que incurre para obtener resultados de investigación. Los resultados obtenidos se valoran mediante tres indicadores: artículos científicos referenciados en la Web of Science, número de tramos del complemento de productividad investigadora (sexenios) aprobados por la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora y recursos públicos captados en programas de investigación competitivos.

- **La Subvención por Resultados de Transferencia Tecnológica (SRT)** permite recuperar a una Universidad una parte de los costes anuales en los que incurre para obtener resultados en el ámbito de la transferencia tecnológica. Los resultados obtenidos se valoran mediante dos indicadores: los recursos captados en contratos con empresas e instituciones en programas de transferencia tecnológica, desarrollo tecnológico e innovación y los recursos captados en programas de formación continua.

El valor de cada una de las tres subvenciones recibidas por el Fondo de Financiación por Resultados (SRD, SRI, SRT) resulta del cálculo de dos tipos de indicadores distintos: los que miden el volumen (las cantidades) de actividad realizada y los que cuantifican las subvenciones que el PPF aporta por cada unidad de resultados o actividad.

- **Financiación de costes estructurales (FE):** Este segundo fondo tiene como finalidad financiar partidas sobre las que las Universidades no tienen margen de maniobra.

$$FE_{i,t} = SF_{i,t} + SCI_{i,t} + SCNEA_{i,t}$$

- **La Subvención Fija (SF)** es mayor en las universidades de menor tamaño por considerar que en su caso es más costoso repartir los costes fijos del funcionamiento de la institución entre un volumen de actividad menor.
- **La Subvención por Capacidad Investigadora (SCI)** cubre un porcentaje (α) del coste correspondiente a la jornada que puede dedicar a la investigación la plantilla de PDI con capacidad investigadora. El porcentaje de este coste de PDI que cubre SCI debería ser inferior a 100 para incentivar a las Universidades a reducir la parte de dicha capacidad que permanece inactiva. En este sentido, se contempla la posibilidad de que el coeficiente (α) que

mide el coste de la capacidad investigadora cubierta se vaya reduciendo en el tiempo, incrementándose proporcionalmente los recursos de financiación por resultados de I+D+i.

- **La Subvención para la Compensación de los costes inducidos por la normativa estatal y autonómica (SCNEA)** es equivalente a los costes incurridos y certificados por un amplio listado de conceptos de costes y de menores ingresos que las Universidades soportan y sobre los que carecen de capacidad de decisión. El comportamiento de alguno de sus componentes es muy diverso en las diferentes universidades -por lo que carece de sentido incorporarlos a una evaluación de costes homogeneizada-; pero, sobre todo, debe resaltarse su carácter de costes sobrevenidos.
- **Financiación para mejorar la calidad (FC):** El tercer fondo se crea para impulsar mejoras de calidad en distintos ámbitos de la actividad universitaria. Para ello se fijarán objetivos cuyo logro permita reforzar la eficiencia de las Universidades Públicas Valencianas en su funcionamiento, reforzar su posición en el contexto nacional e internacional y aumentar sus contribuciones a la sociedad.

La financiación para mejorar la calidad que aporta el PPF se canaliza a través de la Subvención por la mejora de la Calidad de los resultados universitarios (SC), que contempla tanto la mejora del rendimiento como de los logros de excelencia. Las Universidades podrán obtener estos recursos mediante el cumplimiento de los objetivos señalados en un Contrato Programa acordado con la Generalitat, que contemplará las áreas de mejora seleccionadas atendiendo a los objetivos generales del SUPV y las opciones que en este sentido desee atender prioritariamente cada Universidad.

De acuerdo con las debilidades señaladas, se considera deseable que el SUPV preste atención preferente a la mejora de los siguientes aspectos:

- **Docencia:** Mejora del ajuste de la oferta a la demanda, mejora del rendimiento académico de los alumnos, mejora de la movilidad de alumnos, profesores y PAS y mejora de la inserción laboral de los egresados.
- **I+D+i:** Mejora de la calidad investigadora, desarrollo de grupos de excelencia, mejora del rendimiento en las actividades de transferencia.
- **Recursos Humanos:** Desarrollo del perfil de especialización docente/investigador del profesorado, planificación y reordenación a largo plazo de la capacidad docente e investigadora y desarrollo de sistemas de dirección de la calidad (EFQM).

El seguimiento del cumplimiento del Programa corresponderá a una **Comisión Técnica Paritaria**, integrada por dos representantes de cada universidad y cinco representantes de la Generalitat Valenciana, entre los que figurará necesariamente el Director General de Universidades y Enseñanza Superior.

Entre las funciones de la Comisión Técnica Paritaria se encuentran:

- Vigilar y supervisar la aplicación del Programa, encargando cuantos estudios técnicos, auditorías, inspecciones, etc., estime oportunas, con objeto de garantizar la ecuanimidad de los resultados.
- Proponer las oportunas actualizaciones y modificaciones del PPF en función de las experiencias derivadas de su aplicación.
- Adaptar la aplicación del Programa a los cambios en la normativa general o a los acuerdos que se adopten para el conjunto del Estado, siempre que resulte pertinente.

El Programa se revisará durante el último semestre de su vigencia (entre julio y diciembre del año 2017) con objeto de establecer los parámetros para el siguiente quinquenio de acuerdo con los objetivos marcados.

1.3.1.10. EXTREMADURA.

Extremadura tiene una sola universidad la Universidad de Extremadura con sede en Badajoz.

En la Universidad de Extremadura, como podemos ver en la tabla 1.2, se matricularon un total de 22.011 alumnos, 3.728 alumnos menos que una década antes.

Respecto a su modelo de financiación, incrementalista, se caracteriza por la ausencia de una Ley de financiación universitaria, esta carencia de un marco estable de financiación que establezca unos criterios de asignación pública que reciba la Universidad de Extremadura de la Comunidad Autónoma de Extremadura supone que su financiación proviene de convenios entre la Universidad y la Junta de Extremadura en función de los presupuestos determinados.

1.3.1.11. GALICIA.

El sistema universitario gallego está compuesto por tres universidades públicas, La Universidad de Santiago de Compostela, La Universidad de Vigo y la Universidad de la Coruña.

La Universidad de Santiago de Compostela es la más numerosa, con unos 10.000 alumnos más que la de Vigo y la de Coruña. En la última década el sistema universitario gallego ha perdido alrededor de unos 26.000 alumnos (tabla 1.2).

En mayo de 2012 se aprobó el anteproyecto de Ley General del sistema universitario de Galicia¹⁷, que sustituirá a la Ley 11/1989, de ordenación del sistema universitario de Galicia (LOSUG). El modelo de financiación está ligado

¹⁷http://webs.uvigo.es/agptu/www_agptu/informacion_y_noticias/anteproyecto_de_lei_do_sistema_universitario_de_galicia.pdf

a la consecución de resultados desde el año 2000, mediante Contratos Programas. Desde el año 2000 se han firmado tres Programas de Financiación, el primero para el periodo 2000-2003, el segundo para el quinquenio 2005-2010 y el que está actualmente en vigor, para el periodo 2011-2015.

El primero de los modelos de financiación ligada a resultados es el “*Acordo de financiamento do sistema universitario de Galicia. Programa 2000-2003*” entre la Consellería de Economía e Facenda de la Xunta de Galicia y las tres universidades gallegas. El pilar de este modelo es el coste por crédito impartido en función del grado de experimentalidad de la titulación y del ciclo educativo. Para estimar su importe se tuvieron en cuenta los costes de personal y de bienes corrientes y servicios, articulándose su cálculo a través de un conjunto de fórmulas. Estas características muestran que el Acuerdo de Financiación gallego se inspiró básicamente en el modelo valenciano.

El plan de financiación gallego 2000-2003 se caracterizaba fundamentalmente por los siguientes aspectos:

- Se basaba en el *coste por crédito impartido* en función del grado de experimentalidad de la titulación y del ciclo educativo. Dado que no todos los estudiantes se matriculan en el mismo número créditos y que el coste de éstos difiere de unas titulaciones a otras, el *crédito impartido* resulta una unidad homogénea y cuantificable para todo tipo de estudios.
- Para compensar la posible caída en la subvención provocada por el descenso en el número de alumnos se establece una “cláusula de seguridad” de forma que las universidades no podrán recibir una cantidad inferior a la percibida en 1999. Por tanto, en el caso de que el número de alumnos justificase una cantidad menor de recursos se tomaría la de 1999 y se ajustaría de acuerdo con la inflación.
- Hacía referencia fundamentalmente a la determinación de las *Transferencias Corrientes*, y de las *Inversiones Reales y Transferencias*.

- Los sexenios de investigación no están incorporados pero serán financiados por la administración autonómica a partir de 2.001 en función de los sexenios que se certificasen.

Dicho documentos aportaba las bases sobre las que se debería de fundamentar el sistema de financiación gallego, estableciendo los siguientes criterios genéricos de asignación de recursos:

- **Financiación ordinaria:** La cual se divide en dos, la Financiación básica incondicionada, calculada en función del coste de la docencia, la investigación básica y aplicada y del coste de los servicios universitarios prestados. Y la Financiación básica condicionada a unos objetivos preestablecidos y considerados de interés para la sociedad gallega, como son la correlación de la oferta y la demanda, la transferencia de resultados de investigación, el éxito de la formación, los resultados de investigación y la interrelación con el tejido empresarial.
- **Financiación diferenciada para inversiones:** Diferenciando entre aquellas que están en ejecución de las nuevas inversiones o de las reformas, ampliaciones y mejoras necesarias.

Debido al descenso generalizado del alumnado, en la práctica, la mayoría de las subvenciones anuales se calcularon ajustando los recursos de 1999 de acuerdo con la inflación (activándose la llamada *cláusula de seguridad*), convirtiéndose, en un modelo fundamentalmente incrementalista. Aunque estaba previsto que este acuerdo finalizase en 2003, mantuvo su vigencia hasta finales de 2004. Precisamente durante este último año la Xunta de Galicia incrementó en un 2% su aportación anual, además de sufragar los gastos de implantación de once nuevas titulaciones durante el curso 2003-2004. A lo anterior hay que añadir los 3,1 millones de € para mejorar la calidad del servicio prestado y 5 millones para pagar los complementos retributivos del profesorado funcionario (Muñoz *et al.*, 2004).

El Plan de Financiación establecido para el siguiente periodo, 2005-2010 recoge las mismas propuestas que el anterior, con la novedad de la introducción de los Contratos Programas o fórmulas de financiación ligada a resultados, aunque el mayor peso se lo sigue llevando al financiación incondicionada de la financiación básica que sigue siendo casi el 80%, y la cual sigue teniendo carácter incrementalista, al tomar como base de referencia el presupuesto del año 2004.

En este periodo los fondos que las Universidades gallegas reciben de la Xunta son de cinco tipos:

- **Fondos de financiación incondicionada:** Para su cálculo se tendrá en cuenta la dotación financiera de los capítulos I (Gastos de personal) y II (Gastos Corrientes en Bienes y Servicios) del presupuesto de las universidades en 2004 (incrementada en un 7,7%).
- **Fondo de calidad:** Se persigue mejorar la calidad y la excelencia en la investigación, primando criterios competitivos en el reparto de los fondos entre las tres universidades. Este fondo se divide en tres subpartidas:
 - **Financiación de la calidad de la docencia e investigación:** Se destina a cubrir los complementos retributivos autonómicos y los sexenios de investigación del personal docente.
 - **Financiación para Contratos Programas:** Persigue potenciar la utilización de los Contratos Programas, fomentando plasmar el compromiso de las universidades con la mejora de la calidad en la investigación y la docencia. En 2005 a cada universidad se le asigna un 25%, siendo el 25% restante para la USC. Para el resto del período la Consellería de Educación y las tres Universidades deberán fijar los criterios que regirán el reparto de los fondos.

- **Apoyo a la investigación y al desarrollo universitario** (dotación global de 5,2 millones de €): El reparto en 2005 ha sido: 50% (USC), 30% (UVI) y 20% (UDC). Para el resto del período se plantea su modificación en función de otros indicadores no explicitados en el Plan de Financiación.

La tasa de crecimiento de las partidas integradas en este fondo será del 10%, 13% y 16% en 2006, 2007-08 y 2009-10, respectivamente. Si alguna de las tres subpartidas anteriores no agotase su presupuesto, se permitirá la transferencia del remanente al resto.

- **Fondo de participación en el Plan Gallego de I+D+i:** Pretende cubrir la participación de las tres universidades en el Plan Gallego de I+D+i, gestionado por la Consellería de Innovación, Industria y Comercio, a través de un reparto competitivo.
- **Fondo de inversión:** Destinado tanto a inversión nueva como a reposición, ampliación y mejora.
- **Fondo de nivelación:** Tratará de favorecer la convergencia interna dentro del sistema universitario gallego, destinándose únicamente a la Universidad de la Coruña y a la Universidad de Vigo.

En 2010 se firmó el actual modelo de financiación del sistema universitario gallego, el cual se fundamenta en un subvención fija que permita cumplir con el principio de suficiencia estática, y una financiación variable vinculada al logro de unos resultados tanto para las actividades de docencia como de investigación y transferencia, basado en el principio de flexibilidad que permita revisar anualmente la financiación.

Los fondos que contempla este nuevo plan de financiación gallego son:

- **Fondos Estructurales:** que incluye los fondos para financiar los costes estructurales derivados de la operación normal del sistema universitario y que se compone de las siguientes herramientas (el primer año supondrá

un 90% de la financiación, pero a lo largo de la duración del plan ira disminuyendo hasta quedarse en un 70%):

- **Subvenciones grupo, donde se encuentran recogidas las:**
 - **Subvención destinada a la financiación de los costes estructurales de las tres universidades públicas de Galicia.** Este fondo se desarrollará de acuerdo con el porcentaje de variación de la masa salarial establecido por la Ley de Presupuestos de la Comunidad Autónoma de Galicia para cada ejercicio.
 - **Subvenciones destinadas para la financiación de inversiones de reparación y mejora.**
- **Subvenciones para el fomento de la investigación:** Fondos destinados a mejorar la calidad de las líneas de investigación. La distribución se hará mediante convocatorias competitivas entre las tres universidades.
- **Subvención para la compensación de los costes inducidos por la normativa nacional y regional:** Fondos destinados a la compensación de los costes crecientes derivados de cambios regulatorios, destinándose únicamente a la Universidad de la Coruña y a la Universidad de Vigo.
- **Financiación por resultados:** Los fondos asociados con este fondo se distribuirán sobre la base de los Contratos Programas individualizados que están de acuerdo con cada uno de los suscriptores de las universidades. Durante la vigencia de este plan de financiación se prevé que se firmen dos Contratos Programas, uno para el periodo 2011-2012 y otro para el 2013-2015.

- **Fondo de calidad:** Se persigue mejorar la calidad y la excelencia en la investigación, primando criterios competitivos en el reparto de los fondos entre las tres universidades.

1.3.1.12. LA RIOJA.

El Sistema Universitario de la Rioja, está formado por una universidad pública, la Universidad de la Rioja y una universidad privada, la Universidad Internacional de la Rioja.

La Universidad pública de la Rioja obtiene sus fondos de las Instituciones Públicas, y aunque ha seguido tradicionalmente un modelo de financiación incrementalista basado en la negociación entre el Gobierno Autónomo y el Equipo Rectoral de la Universidad, en 2007, y siguiendo la tendencia de las otras CCAA españolas firmaron el primer Plan Plurianual de Financiación de la Universidad con un periodo de vigencia de 2008-2011¹⁸, que establecía un nuevo modelo basado en dos vías de financiación: una financiación básica y una condicionada.

- **Financiación básica:** que se determinará en función del presupuesto del año 2007, en función de las áreas de funcionamiento general de la Universidad: docencia, investigación, docencia, investigación y gestión; proyectos de investigación e innovación educativa; infraestructuras y equipamiento; y equilibrio presupuestario de la institución universitaria.
- **Financiación condicionada:** Está destinada a financiar actuaciones relacionadas con el Espacio Superior de Educación Europeo, y a la investigación y transferencia del conocimiento. La relación de programas de financiación, los objetivos y los indicadores que miden la consecución de dichos objetivos, se recogen en convenios de colaboración. Para la

¹⁸ http://www.unirioja.es/apnoticias/servlet/Archivo?C_BINARIO=1318

financiación condicionada se establecen cuatro áreas de trabajo: programas orientados a la reordenación de la oferta docente universitaria y la renovación metodológica, programas dedicados a la investigación y transferencia de conocimiento, programas para la mejora de la calidad de la docencia, investigación y gestión y programas para potenciar la presencia activa de la Universidad en la sociedad riojana y afrontar los retos de la internacionalización de la actividad universitaria.

A finales de 2012, aun no se había llegado a un acuerdo entre el Gobierno Autonómico y el Equipo Rectoral de la Universidad de la Rioja para firmar un nuevo Plan Plurianual de Financiación de la Universidad.

1.3.1.13. MADRID.

La Comunidad de Madrid cuenta con ocho universidades públicas: la Universidad Autónoma de Madrid, la Universidad Carlos III de Madrid, la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad de Alcalá, la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, la Universidad Nacional de Educación de Distancia, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad Rey Juan Carlos y nueve universidades privadas, la Universidad a Distancia de Madrid, la Universidad Alfonso X el Sabio, La Universidad Antonio de Nebrija, la Universidad Camilo José Cela, la Universidad Europea de Madrid, la Universidad Francisco de Vitoria, la Universidad Pontificia Comillas y la Universidad Tecnología y Empresa.

En el sistema universitario madrileño, en el curso 2008-2009, se matricularon un total de 178.778, siendo la universidad con mayor número de alumnos. En el año 2000, con el objeto de limitar el endeudamiento de las Universidades públicas, la Administración central, la Comunidad de Madrid y las propias Universidades suscribieron un Convenio, con la finalidad de establecer las aportaciones financieras adecuadas para conseguir el equilibrio presupuestario y la contención del endeudamiento. En dicho Convenio se establecían los escenarios de déficit

presupuestario y de deuda por Universidades para el período 2000-2002 y la aportación financiera necesaria para alcanzar esos resultados. En este escenario financiero de ajuste presupuestario la Comunidad de Madrid y las Universidades suscribieron un Contrato Programa Marco para el período 2001-2005 (Utria de la Oz et al. 2003).

A diferencia del resto de Contratos Programas que existían, en este periodo, en otras Comunidades Autónomas, el firmado por la Comunidad de Madrid y las Universidades públicas presenta la peculiaridad de que se trata de un modelo de financiación global. Pues se establece como un instrumento para la gestión de las dotaciones económicas destinadas a la cobertura del gasto de personal de las Universidades públicas, resolviendo sus necesidades básicas de financiación. Entre sus objetivos explícitos destaca el de conseguir una adecuada planificación de la actividad docente y el establecimiento de programas de mejora e innovación de la enseñanza.

Los componentes de las transferencias públicas que recibirán las Universidades se podrían subdividir en dos grandes bloques: el primero formado por lo que se podría llamar subvención básica, que constaría de una subvención general y otra específica; y el segundo integrado a su vez por tres tipos de subvenciones que atienden a objetivos diferentes: financiación del déficit, financiación de la inversión y financiación estratégica.

- **Subvención general para la financiación de gastos corrientes:** Tendría por objetivo financiar la actividad básica de las Universidades, es decir, cubriría una parte significativa de los gastos corrientes. Esta subvención debería garantizar a todas las Universidades Públicas una prestación de servicios homogénea. El criterio de cálculo tomaría como base el gasto real de las enseñanzas regladas. Este tipo de financiación se justifica bajo el principio de equidad puesto que permite a cada Universidad hacer efectivo un nivel mínimo de prestaciones. Asimismo,

cumple con el principio de suficiencia financiera, puesto que garantiza que la parte de los ingresos provenientes de la Administración autonómica cubra los gastos corrientes que deben incurrir las Universidades para prestar el servicio de enseñanza universitaria. Esta subvención garantizaría un horizonte estable de financiación. Esta subvención general toma como referencia la liquidación de gasto en 2001 por las Universidades¹¹ y utiliza como criterio básico de reparto los gastos de personal (80%), ajustando además este resultado en función de tres variables: una de carácter financiero que recoge los gastos de funcionamiento real -capítulos 1 y 2- (2%), con lo que los gastos de personal vuelven a tener un papel preponderante, la carga docente ajustada por capacidad docente y gestión universitaria (4%) y el número de alumnos ponderados por el grado de experimentalidad de las titulaciones ofrecidas en cada Universidad (4%).

- **Subvención específica para la mejora de la calidad:** Sería una subvención más normativa que la anterior. Se trataría de establecer unos objetivos estandarizados y se financiarían con mayores fondos aquellas Universidades que estuvieran por debajo de dichos objetivos. De esta forma, esta subvención se justificaría desde el punto de vista de la eficiencia, por lo que se refiere a las actividades docentes, y con el objetivo de promover la excelencia en la investigación. Esta subvención tendría como finalidad ajustar los resultados de la subvención general en función de unos parámetros estandarizados para las distintas Universidades que incorporarían criterios normativos de calidad de la enseñanza universitaria: ratio alumnos/profesor (3%); relación profesor/personal de administración y servicios (1%); criterios financieros de reajuste de plantillas en función de su coste (2%), calidad del servicio (1%) y grado de autofinanciación (1%); además de incorporar el gasto en inversión directamente relacionada con la investigación (2%).
- **Subvención para financiación complementaria:** Tendría por objetivo subsanar el problema de déficit que subsiste, como se ha visto, en algunas Universidades. Este fondo complementario se justificaría hasta que la

situación deficitaria sea resuelta. Luego de lo cual, este montante pasaría a formar parte de la financiación básica para gastos corrientes. Esta subvención continuaría la línea de financiación complementaria del actual Contrato Programa establecido entre la Administración de Madrid y sus Universidades. Esta transferencia se justifica basándose en el principio de equidad, puesto que permite a las Universidades competir desde un punto de partida similar entre ellas. Por otra parte, promueve la eficiencia en el uso de los recursos, ya que cada punto de mejora o saneamiento del déficit, implicaría un incremento en su financiación básica para gastos corrientes en un monto igual al ahorrado por concepto de pago de deuda e intereses. Esta subvención se correspondería con una transferencia condicionada y transitoria distribuida según el grado de endeudamiento de cada Universidad. Como ya se ha señalado, se establecería un mecanismo de incentivos de tal forma que, para aquellas en las que el pago de deuda e intereses sea menor al monto acordado por este concepto, la parte proporcional restante a aquella que cubre los pagos de los intereses pasaría a formar parte del fondo de financiación básica.

- **Subvención para financiación de la inversión:** Esta financiación tendría por objetivo permitir la incorporación de nuevas infraestructuras, mejorar las existentes y procurar la adaptación de nuevas tecnologías a la actividad normal de las Universidades, con especial hincapié en los gastos de investigación y desarrollo. Sería distribuida según las necesidades de cada Universidad y giraría en torno a un Plan plurianual de inversiones diseñado entre cada Universidad y la Administración autonómica y consensuado entre todas las partes implicadas.
- **Subvención para financiación estratégica:** Esta subvención tendría por objetivo financiar las buenas prácticas en la gestión universitaria, así como la calidad y la eficiencia a través de la generación de una estrategia global y del cumplimiento de una regla de decisión. Tanto en la determinación de la estrategia global como del peso estratégico se pondría en marcha un proceso de negociación: primero, dentro de cada Universidad y luego,

entre ellas y la Administración educativa de la Comunidad de Madrid. supondría otro porcentaje adicional de la financiación y estaría condicionada al cumplimiento de una estrategia diseñada y consensuada entre la Administración autonómica y las seis Universidades. En este caso, la asignación de los recursos tendría que estar estrechamente ligada al cumplimiento de unos objetivos fijados comúnmente. El seguimiento de la misma se haría en función de unos indicadores homogéneos para todas las Universidades, lo que permitiría medir el grado de avance de cada una en particular, así como del conjunto de las Universidades. Por otro lado, esto permitiría incentivar la competencia entre ellas promoviendo la eficiencia en la gestión.

El Plan de financiación 2001-2005, es sustituido por el Plan de Financiación de la Comunidad de Madrid para Universidades Públicas para el periodo 2006-2010¹⁹, el cual se trata de un modelo de distribución de fondos públicos para gastos corrientes. Las infraestructuras se financiaron aparte mediante un plan de inversiones que abarcó el periodo 2007-2011.

EL plan de financiación consideraba tres bloques de financiación pública:

- **Fondo de Financiación Básica:** Está destinado a financiar las actividades básicas (docencia e investigación), y alcanza el 85% del total de fondos, distribuidos de la siguiente forma (aunque este porcentaje variará a lo largo de vigencia).
 - Por docencia un 70% de la financiación básica. Es el producto del coste medio docente de un estudiante, el cual difiere por áreas de experimentalidad, por el número de estudiantes atendidos. Se

¹⁹ <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=ContentDisposition&blobheadervalue1=filename%3DModelofinanciacion.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220468875910&sbinary=true>

calcula proporcionalmente al valor de la docencia realizada por cada universidad con respecto del conjunto del sistema.

- Por investigación un 30% de la financiación básica. Es el producto del coste medio de un investigador, también difiere por área de experimentalidad, por el número de investigadores equivalentes. Se calcula proporcionalmente al valor de la función investigadora de cada universidad con respecto del conjunto del sistema.
- **Fondo de financiación por objetivos:** Está destinado a incentivar mejoras en las áreas consideradas estratégicas, y será el 10% del total de fondos, aunque también variará a lo largo del periodo de vigencia. Es proporcional a la variación en el cumplimiento de objetivos de cada Universidad con respecto a la valoración media alcanzada para el sistema universitario público en su conjunto. La variación en el cumplimiento de objetivos de cada universidad que hace teniendo en cuenta la siguiente relación de carácter estratégico (los indicadores que miden el cumplimiento de dichos objetivos pueden verse en la tabla 1.7):
 - Objetivo 1: Área Estratégica de Reestructuración de la Oferta Docente.
 - Objetivo 2: Área Estratégica de Mejora en el Rendimiento de las Actividades Docentes.
 - Objetivo 3: Área Estratégica de Inserción Laboral de los Titulados, en algunas especialidades.
 - Objetivo 4: Área Estratégica de Renovación Pedagógica y Nuevas Tecnologías.
 - Objetivo 5: Área Estratégica de Cualificación de Plantillas y Cobertura de Créditos Matriculados.
 - Objetivo 6: Área Estratégica de Actividades de Formación Permanente.

- Objetivo 7: Área Estratégica de Mejora de la Calidad de los Servicios.
- Objetivo 8: Área Estratégica de Resultados de la Investigación.

El porcentaje de cumplimiento de objetivos de cada universidad se calcula como media ponderada de los porcentajes correspondientes a cada una de las áreas estratégicas consideradas en el modelo. A tal efecto se utilizará idéntico coeficiente de ponderación para cada una de las áreas.

- **Fondo de Financiación de Necesidades Singulares:** Está destinado a financiar compromisos ineludibles de carácter singular, en los gastos corrientes, no recogidos en las finalidades correspondientes a la financiación básica y a objetivos, y representa el 5% del total de fondos. Un ejemplo de gastos a financiar con este fondo podría ser la conservación del patrimonio histórico artístico de las universidades madrileñas.

Tabla 1.7: Objetivos e indicadores de medida recogidos en los Contratos Programas firmados por las universidades de la Comunidad de Madrid y su Gobierno Autónomo.

| OBJETIVOS | INDICADORES |
|---|---|
| Objetivo 1: Área Estratégica de Reestructuración de la Oferta Docente. | $I_1 = (\text{Preinscritos } 1^{\text{a}} \text{ opción} / \text{Oferta}) * 100.$ $I_2 = (\text{Matrícula N.I. } 1^{\text{a}} \text{ opción} / \text{Matrícula N.I.}) * 100.$ $I_3 = (\text{Matrícula N.I. de fuera de Madrid} / \text{Matrícula N.I.}) * 100.$ $I_4 = (\text{Matrícula N.I.} / \text{Oferta}) * 100.$ $I_5 = (\text{Matrícula de N.I.} / \text{Admitidos}) * 100.$ $I_6 = (\text{Matrícula N.I. de extranjeros} / \text{Matrícula N.I.}) * 100.$ $I_7 = (\text{Ingresos de matrícula reglada} / \text{Ingresos totales}) * 100.$ |
| Objetivo 2: Área Estratégica de Mejora en el Rendimiento de las Actividades Docentes. | $I_8 = \% \text{ de alumnos que terminan estudios reglados en el tiempo teórico de duración del ciclo que cursan.}$ $I_9 = \% \text{ de mejora en la reducción del número medio de años de permanencia de los alumnos en el ciclo que cursan.}$ $I_{10} = (\text{Créditos aprobados} / \text{Créditos matriculados}) * 100.$ $I_{11} = (\text{Titulados} / \text{Matrícula N.I.}) * 100.$ |
| Objetivo 3: Área Estratégica de Inserción Laboral de los Titulados, en algunas especialidades. | $I_{12} = \% \text{ de titulados con empleo en el 3er año posterior a la titulación.}$ |
| Objetivo 4: Área Estratégica de Renovación Pedagógica y Nuevas Tecnologías. | $I_{13} = (\text{Créditos prácticos en empresas} / \text{Créditos totales impartidos}) * 100.$ $I_{14} = \% \text{ de inversiones y gastos en tecnologías de la información y las telecomunicaciones respecto de los gastos totales.}$ |
| Objetivo 5: Área Estratégica de Cualificación de Plantillas y Cobertura de Créditos Matriculados. | $I_{15} = (\text{Nº de PDI a tiempo completo} / \text{Nº total de PDI}) * 100.$ $I_{16} = (\text{Nº de PDI doctores} / \text{Nº total de PDI}) * 100.$ $I_{17} = ((\text{Total de créditos matriculados} / \text{Matrícula total}) * 100) * 1,54.$ |
| Objetivo 6: Área Estratégica de Actividades de Formación Permanente. | $I_{18} = \% \text{ de ingresos por matrícula no reglada respecto de los ingresos totales por matrícula.}$ |
| Objetivo 7: Área Estratégica de Mejora de la Calidad de los Servicios. | $I_{19} = \text{Valoración externa, en porcentaje, de la calidad de la universidad.}$ |
| Objetivo 8: Área Estratégica de Resultados de la Investigación. | $20 = (\text{Sexenios reconocidos al PDI} / \text{Sexenios posibles del PDI}) * 100.$ $I_{21} = (\text{Fondos externos} / \text{Ingresos totales}) * 100.$ $I_{22} = (\text{Tesis leídas} / \text{PDI doctores a tiempo completo}) * 100.$ |

Fuente: Contrato Programa Universidad de Madrid

En la actualidad se sistema universitario madrileño está a la espera de la publicación del nuevo modelo de financiación que sustituya al anteriormente analizado.

1.3.1.14. MURCIA.

La Universidad de Murcia, La Universidad Politécnica de Cartagena (universidades públicas) y La Universidad Católica San Antonio (universidad privada) conforman el sistema universitario de la Región de Murcia. En el curso 2008/2009 se matricularon un total de 31.748 (tabla 1.2).

El sistema universitario murciano se regula mediante la Ley 3/2005, de 25 de abril, de Universidades de la Región de Murcia²⁰. En cuyo título V se regula el modelo económico presupuestario y patrimonial de las Universidades Públicas y su financiación.

Las líneas maestras del modelo de financiación se establecen en su artículo 58, en el cual se especifica que “para la determinación de las transferencias que la Comunidad Autónoma destine a financiar a las universidades públicas de la Región, se elaborará un modelo de financiación acorde con la evolución económica y las disponibilidades presupuestarias, revisable cada cinco años. Dicho modelo podrá basarse en el de los costes de referencia de las universidades públicas que, atendiendo a las necesidades mínimas de éstas y con carácter meramente indicativo, se prevé en la disposición adicional octava de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades”.

El modelo distinguirá entre tres tipos de financiación:

- **Básica**, de acuerdo con parámetros objetivos comunes a todas las universidades, para atender los gastos de personal y funcionamiento, garantizando la prestación del servicio con un nivel exigible de calidad.

²⁰ http://noticias.juridicas.com/base_datos/CCAA/mu-13-2005.t5.html

- **Complementaria**, ligada al cumplimiento de objetivos de calidad docente, investigadora y de gestión que se asignará mediante el establecimiento de los contratos- programa.
- **De inversiones**, que tendrá por objeto el desarrollo, mejora y acondicionamiento de las infraestructuras y equipamientos universitarios, de acuerdo con el plan de inversiones universitarias.

El Contrato Programa será el instrumento destinado a fomentar la mejora de la calidad docente, investigadora y de gestión, estableciendo indicadores susceptibles de valorar los resultados de las actuaciones de las universidades públicas orientados a conseguir los objetivos acordados con las mismas por la Administración regional.

El Contrato Programa será aprobado por el Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma previo acuerdo con cada una de las universidades públicas y será revisado anualmente en función del cumplimiento de los objetivos previstos.

Esta Ley también establece las pautas de el Plan de inversiones universitarias tendrá carácter plurianual, de acuerdo con el modelo de financiación, y será aprobado por el Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma.

Desde el año 2002, que las Universidades públicas de Murcia pasan de un modelo de financiación incrementalista a un modelo de financiación mixto, en el que una parte de la financiación se liga al cumplimiento de unos resultado preestablecidos, se han dado dos Acuerdos de Financiación de las Universidades públicas de la Región de Murcia, firmados entre la Conserjería de Educación y Cultura y el de Economía y Hacienda y los rectores de las Universidades de Murcia y Cartagena, uno para el periodo 2002-2006 y otro para el periodo 2007-2011. La diferencia entre ambos modelos de financiación radica en la introducción de nuevos objetivos a cumplir dentro del Contrato Programa, un acuerdo de

retribuciones complementarias para el profesorado universitario, programas de apoyo a la investigación científica y tecnológica, financiación de los reequilibrios financieros de las Universidades de Murcia y la Politécnica de Cartagena y otras necesidades dichas Universidades.

El Acuerdo de Financiación de las Universidades públicas de la Región de Murcia 2007-2011²¹ distingue tres tipos de financiación:

- **Financiación básica:** Recoge la financiación necesaria para cubrir los objetivos comunes de todas las Universidades, para atender los gastos de personal y funcionamiento, garantizando la prestación del servicio con un nivel exigible de calidad. La distribución entre las Universidades de las cantidades correspondientes a las subvenciones nominativas (financiación fija o básica) se realiza teniendo en cuenta los elementos acordados en su día para la determinación del coste medio del estudiante a tiempo completo o coste de los créditos impartidos u ofertados:
 - Coste del profesorado según una estructura óptima de docencia, basada en un determinado número de alumnos por aula según grado de experimentalidad, coste del PAS y coste en bienes corrientes y servicios.
 - Garantía de recursos mínimos para ciertas titulaciones.
 - Costes de mantenimiento y reposición de inversiones.
 - Una cantidad fija por los costes inducidos por la normativa estatal y autonómica (por ejemplo pruebas de acceso y gestión del Distrito Único).

²¹ Decreto número 336/2007, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las bases del programa de financiación de las universidades públicas de la Región de Murcia en el período 2007- 2011 . <http://legislacion.derecho.com/decreto-336-2007-09-noviembre-2007-consejo-de-gobierno-476012>

- **Financiación Complementaria:** Financiación ligada al cumplimiento de objetivos de calidad docente, investigadora y de gestión que se asignará mediante el establecimiento de sendos Contratos Programas los que concurrirán cada una de las Universidades públicas. Una parte de las aportaciones a ambas Universidades públicas se destina al establecimiento de un Contrato Programa con cada Universidad. La financiación complementaria (Contrato Programa) se basará en el cumplimiento de objetivos de calidad docente e investigadora, y de gestión acordados por la Consejería de Educación y Cultura, con cada una de las Universidades públicas, entre los que pueden incluirse los siguientes:
 - Reducción del número de alumnos por grupo.
 - Mejora del rendimiento docente.
 - Mejora de la calidad docente: programas de innovación educativa, formación del profesorado y de evaluación institucional de la docencia.
 - Mejora de los rendimientos en investigación: recursos externos captados, patentes registradas e indicadores bibliométricos.
 - Desarrollo de programas de innovación tecnológica.
 - Parámetros específicos relacionados con la adaptación al Espacio Europeo de Enseñanza Superior.
 - Planes Estratégicos.

- **Financiación de Inversiones:** Financiación que tendrá por objeto el desarrollo, mejora y acondicionamiento de las infraestructuras y equipamientos universitarios, de acuerdo con el plan de inversiones universitarias. En consecuencia, las partes acuerdan los criterios del modelo de financiación de las Universidades públicas de la Región de Murcia, que deberá ser aprobado mediante Decreto por el Consejo de Gobierno a propuesta de las Consejerías de Educación y Cultura y de Economía y Hacienda, oídas las Universidades públicas y el Consejo

Interuniversitario de la Región de Murcia, de conformidad con las siguientes Bases. En relación con las inversiones, se parte de los compromisos adquiridos en el Acuerdo de Financiación suscrito el 19 de junio de 2002, teniendo en cuenta además las cantidades destinadas a la amortización de los préstamos de las Universidades de los años 1999, 2000, 2001 y de los derivados de los correspondientes planes de saneamiento o de reequilibrio financiero. En su caso, del importe anual destinado exclusivamente a inversiones, podrá destinarse una parte a proyectos cofinanciados con el FEDER y el resto a otras inversiones en infraestructuras y equipamientos universitarios, lo cual se determinará en el seno del Comité de Seguimiento previsto en la base octava del presente Acuerdo.

A finales de 2011 cuando expira la vigencia del referido programa de financiación universitaria para el periodo 2007-2011 y se hace oportuno formular una propuesta de bases de carácter transitorio para la financiación de las Universidades Públicas para el ejercicio 2012, firmándose el Acuerdo por el que se establecen las bases para la financiación en el año 2012²² de las Universidades Públicas de la Región de Murcia, sin perjuicio de comenzar a diseñar un nuevo modelo de financiación plurianual, que sirva de pauta para su financiación a corto y medio plazo por parte de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, que, partiendo del Modelo de Financiación 2007-2011 y en función de las disponibilidades presupuestarias de la Comunidad Autónoma, restablezca los porcentajes de financiación relativa de las universidades públicas. Igualmente el nuevo modelo recogerá la financiación específica de proyectos y actuaciones que se determinen por las partes, en especial los que sean considerados de carácter estratégico, así como actuaciones.

²² Acuerdo por el que se establecen las bases para la financiación en el año 2012 de las universidades públicas de la Región de Murcia, con cargo al programa 421 B -Universidades- de los Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma para el mismo ejercicio. <http://www.borm.es/borm/documento?obj=anu&id=496015>

- **Financiación Básica:** tiene la finalidad de sostener los gastos de personal y de funcionamiento general que incluyen los gastos de mantenimiento y de reposición. Para dar cobertura a la Financiación Básica se establecen las siguientes subvenciones:
 - **Subvención nominativa** (Transferencia Corriente) para funcionamiento general, calculada en base a la misma dotación que la establecida en el Presupuesto de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para 2011, incluyendo, por tanto, las dotaciones de las adendas: General para las dos Universidades, además de adicionar otras subvenciones que se destinan a la financiación del capítulo I de las dos Universidades Públicas. Se contemplan todos los conceptos establecidos en el anterior acuerdo de Financiación, incluido el complemento autonómico para el profesorado.
 - **Otras subvenciones** (transferencias corrientes) destinadas a financiar necesidades concretas de las Universidades).

- **Financiación Complementaria:** La cual tiene la finalidad de establecer un Contrato Programa con cada Universidad que se basará en el cumplimiento de objetivos de calidad docente e investigadora. Para dar cobertura a la Financiación Complementaria se establecen los Contratos Programas, con una minoración de un 15% con respecto a la dotación establecida para el año 2011. En la tabla 1.8. se pueden ver los objetivos indicadores recogidos en el Contrato Programa de ese año.

- **Financiación de las Inversiones:** Donde se incluyen inversiones en infraestructuras y equipamientos universitarios y proyectos cofinanciados con el FEDER. En el escenario actual se han ajustado a actuaciones genéricas y/o proyectos concretos de inversión. Para dar cobertura a las Inversiones se establecen las siguientes subvenciones:
 - **Subvención Nominativa** (transferencia de capital) para Inversiones en las Universidades, con Fondos FEDER, en su caso y

Fondos Propios de la CARM, cuya distribución estará en función del Plan de inversiones que éstas presenten y sea acordado por las partes.

- **Otras subvenciones** (transferencias) para financiar los planes de reequilibrio financiero (UMU) y de saneamiento (UPCT).

Tabla 1.8: Objetivos e indicadores de medida recogidos en el Contrato Programa firmado por la Universidad de Murcia y el Gobierno Autónomo para el año 2011.

| LÍNEA DE ACTUACIÓN | OBJETIVOS | INDICADOR |
|---|--|--|
| Planificación y calidad de los servicios (peso 14%). | 1. Despliegue del Plan Estratégico UMU. | Avance en marcha de la IV Fase (2010-2012). |
| | 2. Mejora de la Calidad de los servicios. | Porcentaje de servicios que elaboran el Plan de Mejoras en relación con lo planificado. |
| | 3. Administración electrónica. | Número de procesos realizados mediante certificados digitales. |
| | 4. Formación comunidad Universitaria en TIC. | Nº de acciones de formación (PDI+PAS+Alumnos), |
| Espacio Europeo y TICs en la docencia (peso 30%). | 1. Implantación TICs en aulas. | Nº de clases impartidas en aulas con pizarras electrónicas. Nº de aulas docentes equipadas con Sócrates Plus. Nº de conexiones a EVA (Espacio Virtual de Aprendizaje). |
| | 2. Medios multimedia adaptados a la formación | Nº de PDI con espacio web 2.0 personal. |
| | 3. Participación del PDI en EEES. | Nº de PDI que participan en proyectos de innovación TICs |
| | 4. Adaptación contenidos de las asignaturas al EEES. | Nº de asignaturas que aplican proyectos de innovación con TIC |
| Mejora de la empleabilidad y de la movilidad (peso 35%) | 1. Seguimiento demandas de los empleadores. | Nº de entidades regionales sobre las que se reconoce las demandas de formación universitaria. |
| | 2. Evaluación de la formación práctica en empresas e instituciones en relación al desarrollo de competencias y mejoras de empleabilidad. | Nº de informes emitidos por titulación. |
| | 3. Acciones orientadas a mejora de la empleabilidad | Nº de actividades |
| | 4. Fomentar la movilidad internacional de los alumnos. | Nº de alumnos con estancias en el extranjero igual o superior a seis meses. |
| | 5. Fomentar las prácticas en el extranjero. | Nº de alumnos con estancias prácticas en el extranjero. |
| | 6. Fomentar la movilidad del PDI. | Nº de profesores pertenecientes a cuerpos docentes y contratados doctores con estancia con un mínimo de 3 meses. |
| | 7. Fomentar la movilidad del PAS. | Nº de PAS que ha realizado estancia corta en un centro extranjero. |
| Investigación y transferencia de tecnología (peso 35%). | 1. Incrementar los recursos externos. | Total de ingresos pactados por contratos y convenios firmados. |
| | 2. Potenciar la transferencia de las actividades de I+D+i. | Nº de contratos a través de la OTRI. |
| | 3. Impulsar la excelencia investigadora. | Nº de proyectos obtenidos en convocatorias nacionales. |
| | | Nº de proyectos obtenidos en convocatorias internacionales. |
| | 4. Nº de tesis doctorales. | Nº de tesis defendidas. |
| | 5. Nº total de publicaciones recogidas en Science Citation Index. | Nº total de artículos recogidos en SCI y otras bases de datos internacionales. |
| 6. Incrementar el capital humano investigador. | Nº de becas/contratos de formación del personal investigador. | |
| Acciones de mejora del Campus (peso 14%). | 1. Incremento de actuaciones ambientales. | % árboles plantados nuevos y por sustitución. |
| | 2. Eficiencia energética. | Sustitución de máquinas de aire acondicionado de clase A. |
| | Gestión de residuos. | Kg de pilas y residuos reciclados. |
| | Espacios sociales de aprendizaje. | % metros cuadrados destinados a facilitar las relaciones (PDI, PAS y alumnos). |

Fuente: Contrato Programa Universidad de Murcia.

1.3.1.15. NAVARRA.

El sistema universitario navarro está conformado por dos universidades, la Universidad de Navarra (universidad privada) y la Universidad Pública de Navarra (universidad pública). En la Universidad Pública de Navarra se matricularon en 2008/2009 7.392 alumnos (tabla 1.2).

A principios del año 2001, se suscribe el primer convenio entre el Gobierno de Navarra y la Universidad Pública de Navarra para la financiación de ésta para el período 2001-2003²³. La financiación parcial de la Universidad Pública de Navarra se realizada formalmente mediante subvenciones provenientes de los Presupuestos Generales de Navarra, excluye la aplicación al presente caso de los principios rectores a los que han de ajustarse las concesiones de subvenciones previstas en la Ley Foral 8/1997, de 9 de junio, de Subvenciones, en virtud de los supuestos de excepción previstos en el artículo 4 de la misma.

Tras la expiración en 2003 de dicho convenio, firmó un nuevo Convenio de Financiación Plurianual con el Gobierno de Navarra para el periodo 2006-2008²⁴, el cual se amplió al 2009 mientras que se aprobaba el convenio para el 2011-2012, el cuál no se ha llegado a aprobar. Por tanto a partir del año 2010 las aportaciones recibidas por la Universidad Pública de Navarra serán las que determinen los Presupuestos Generales de Navarra.

Según los Convenios de Financiación, periodo 2003-2006 y 2007-2008, “La financiación universitaria proviene de la financiación pública, de los propios beneficiarios del sistema mediante el pago de los derechos de matrícula y de otros ingresos ligados a proyectos de investigación, títulos propios, programas internacionales, etc.” (Convenios de financiación firmados entre el Gobierno de Navarra y la Universidad Pública Navarra)

²³ Convenio a suscribir entre la Gobierno de Navarra y la Universidad Pública de Navarra para la financiación de la misma para el período 2001- 2003. <http://www.cfnavarra.es/consejonavarra/pdf/0012001.pdf>

²⁴ Convenio de Financiación de la Universidad Pública de Navarra para el período 2006-2008.

La financiación de la Universidad Pública de Navarra desde los Presupuestos Generales de Navarra para el período 2006-2008 se articulará a través de las siguientes vías: la financiación vía transferencias corrientes y la financiación de inversiones específicas.

- Financiación vía transferencias corrientes: la financiación a través de transferencias corrientes engloba los siguientes conceptos:
 - **Financiación docente e investigadora:** La financiación docente e investigadora tiene carácter incondicionado y pretende garantizar el funcionamiento general de la universidad, incluyendo gastos de inversión ligados al mantenimiento, reparación y conservación de las instalaciones y equipamientos. Su determinación se ha establecido a partir del número de estudiantes, de los costes corrientes de las enseñanzas destinadas a la obtención de títulos oficiales y del nivel de actividad investigadora.
 - **Financiación para las retribuciones complementarias del profesorado:** Esta partida se trata de una dotación para atender los complementos individuales al profesorado derivados de la aplicación de la Ley Foral 19/1998 de 1 de diciembre.
 - **Financiación para proyectos:** La financiación asignada a proyectos será destinada, mediante la correspondiente programación anual acordada entre el Departamento de Educación y la Universidad Pública de Navarra, a los siguientes tipos de programas:
 - Acciones encaminadas a mejorar, dentro del Espacio Europeo de Educación Superior, el aprendizaje, los contenidos curriculares y las correspondientes habilidades, destrezas y refuerzo de los valores para el ejercicio profesional.

- Acciones encaminadas a conseguir una investigación de excelencia que promuevan una docencia de calidad y transferencia de innovación al conjunto de la sociedad.
- Acciones de formación continua del profesorado para poder ser eficaces y eficientes en el cumplimiento de los objetivos anteriores, y del Personal de Administración y Servicios para ser un soporte cualificado de las acciones de gestión encaminadas a la docencia y la investigación.

La financiación asignada a proyectos se librará previa solicitud de la Gerencia de la Universidad. A la misma deberá acompañarse la documentación que justifique la ejecución del gasto correspondiente, con la conformidad del Interventor de la Universidad Pública de Navarra.

- **Financiación para la implantación de estudios en Tudela:** Financiación destinada, en el convenio de financiación 2006-2008, mediante transferencia corriente para la implantación de nuevos estudios como por ejemplo, la Diplomatura de Fisioterapia o la Ingeniería Industrial Mecánica.

- **Financiación de inversiones específicas:** financiación destinada a la puesta en marcha de nuevas infraestructuras y equipamientos.

1.3.1.16. PAIS VASCO.

En el País Vasco se matricularon el curso 2008/2009, aproximadamente 42.000 alumnos en la única universidad pública que posee, la Universidad del País Vasco. Y unos 11.000 alumnos en las dos universidades privadas que posee, la Universidad Deusto y la Universidad Mondragón.

El Sistema Universitario del País Vasco cuenta con la Ley de Universidades (Ley 3/2004, de 25 de febrero), del sistema universitario vasco, en cuyo Título VII se desarrolla el régimen económico y financiero del sistema universitario, así como los criterios genéricos de financiación de las Universidades Públicas del País Vasco.

Más concretamente en su artículo 90.3 se establece que la dotación presupuestaria a la Universidad se estructura en tres tipos de aportaciones: Financiación Ordinaria, Financiación complementaria y Créditos precisos para dotar el programa plurianual de inversiones e infraestructuras.

El marco de financiación de la Comunidad Autónoma del País Vasco sigue un modelo mixto que utiliza diferentes mecanismos definidos en un horizonte de cuatro años y que, aunque con un tratamiento diferenciado, apoya también a las universidades privadas. Así, la financiación en la Comunidad Autónoma del País Vasco, a pesar de tener definido un criterio de fórmula, se fundamenta en un proceso de negociación basado en criterios de costes históricos y disponibilidad presupuestaria además de una serie de Contratos Programas con cada una de las universidades del Sistema Universitario Vasco.

Actualmente la financiación se regula mediante el Plan Universitario 2011-2014²⁵, el cual tiene como antecedentes el primer Plan Universitario (vigente entre 2000 y 2003), los Contratos Programas firmados con las Universidades del País Vasco, de Deusto y de Mondragón a lo largo de los años de 2004 a 2006, y el Plan Universitario 2007-2010²⁶.

²⁵ Plan Universitario 2011-2014. http://hezkuntza.eaj-pnv.eu/adjuntos/pnvActos/26639_adjunto_e.pdf

²⁶ Plan Universitario 2007-2010. En este Plan además se analiza su predecesor Plan Universitario 2000-2003 y los Contratos Programas de los años 2004, 2005 y 2006.

http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43573/es/contenidos/informacion/dia3/es_2024/adjuntos/plan_uni_2007_2010_c.pdf

El Plan Universitario de financiación específica tres tipos de aportaciones a la universidad pública:

- Aportación Ordinaria, destinada a cubrir y financiar las operaciones corrientes de la Universidad del País Vasco de acuerdo con el principio de suficiencia, y que se determinará mediante un decreto por el que se fijarán los criterios para el cálculo de la aportación ordinaria.

La Aportación Ordinaria de la Universidad del País Vasco que cubrirá el Gobierno Vasco se basará cada año en la suma de tres variables:

- Porcentaje aplicado sobre el Coste Básico de Suficiencia que se calcula según el alumnado matriculado a tiempo completo y el grado de experimentalidad de la titulación en la cual se encuentren matriculados, así como en el número de PDI a dedicación completa y en el número de PAS, en ambos casos a fecha 31 de diciembre del año previo; incrementado por el IPC.
- Coste de la plantilla de nueva creación, tanto de PAS como de PDI, incrementado por el IPC.
- Aportación ordinaria para inversiones.

Las variables económicas que serán tomadas como referencia son los Gastos de Personal (Financiación Interna); Gastos Corrientes; Índice de Precios al Consumo (IPC). La expresión analítica que permite la cuantificación de la Aportación Ordinaria del Gobierno Vasco hacia la Universidad del País Vasco, tanto en lo concerniente a las transferencias

$$\begin{aligned} \mathbf{A.O.} &= \{(\mathbf{C.B.S.} \times \% + \mathbf{C.I.R.P.T.}) \times \mathbf{IPC}\} + \mathbf{K} \\ \mathbf{C.B.S.} &= \{(\mathbf{C.M.A.G.C.} \ n-1) \times [(\mathbf{A.G.E.} \ 1 \times 1,35) + (\mathbf{A.G.E.} \ 2 \times 1,30) + (\mathbf{A.G.E.} \ 3 \times 1,00) + (\mathbf{A.G.E.} \ 4 \times \\ &\quad 0,90)] + (\mathbf{C.M.PDI.CAP.I.} \times \mathbf{PDI} \ \text{DC}) + (\mathbf{C.M.PAS.CAP.I.} \times \mathbf{PAS} \ \text{DC})\} \\ \mathbf{C.I.R.P.T.} &= \{(\mathbf{C.M.PDI.} \times \mathbf{PDI} \ \text{D.C.NUEVO}) + (\mathbf{C.M.PAS.} \times \mathbf{PAS} \ \text{D.C. NUEVO})\} \end{aligned}$$

Dónde:

A.O. Financiación Ordinaria.

C.B.S. Coste Básico de Suficiencia de la Universidad del País Vasco.

C.I.R.P.T. Coste del incremento de plantilla en la Relación de Puestos de Trabajo.

A.G.E. Alumnado según Grado de Experimentalidad.

C.M.A.G.C. Coste medio de un alumno/alumna a Tiempo Completo según Gastos Corrientes.

1 a 4 Grados de Experimentalidad de las diversas titulaciones impartidas en la Universidad del País Vasco según los criterios establecidos para determinar los precios públicos de la matrícula.

PDI D.C. Número de PDI de plantilla a Dedicación Completa.

C.M.PDI.CAP.I. Coste Medio de un PDI de plantilla.

PAS DC Número de PAS de plantilla a Dedicación Completa.

C.M.PAS.CAP.I. Coste Medio de un PAS de plantilla.

C.M.PDI DC Coste Medio de un PDI nuevo.

NUEVO PDI DC NUEVO Número de PDI a Dedicación Completa nuevo.

C.M.PAS DC Coste Medio de un PAS nuevo.

NUEVO PAS DC NUEVO Número de PAS a Dedicación Completa nuevo.

IPC Índice de Precios al Consumo.

K Aportación Ordinaria para Inversiones.

% Porcentaje aportado por el Gobierno Vasco del C.B.S. de la Universidad del País Vasco.

- Financiación de inversiones, destinada a costear las inversiones e infraestructuras que precisa la actividad universitaria, y que se contempla de forma específica en el Programa Plurianual de Inversiones e Infraestructuras 2011-2014, que será aprobado por sendas órdenes del Consejero de Educación, Universidades e Investigación. Las obras eran de dos tipos: por una parte estaban las obras condicionadas, que son aquellas que requieren que la Universidad del País Vasco adquiriera el suelo necesario para su realización y busque la financiación adicional necesaria, bien mediante aportaciones de otras instituciones públicas, bien mediante otras operaciones a realizar con su patrimonio. Por otro lado, estarán las obras no condicionadas, que son aquellas que se pueden acometer con

carácter inmediato porque la Universidad del País Vasco ya dispone del suelo necesario y está garantizada su financiación por parte del Departamento de Educación, Universidades e Investigación

- Financiación complementaria mediante Contratos Programas que tienen por objeto financiar aquellas actuaciones referentes a investigación y transferencia tecnológica, euskera, innovación docente, internacionalización de las universidades, modernización de los servicios universitarios, relación universidad-empresa y calidad y gestión, que por su naturaleza finalista y de resultados cuantificables se financian mediante una dotación complementaria. Concretamente, se suscribieron cinco Contratos Programas que tienen como objetivo fundamental mejorar la calidad de la docencia en la Universidad del País Vasco, la promoción del euskera y la promoción e internacionalización de la investigación en la Universidad del País Vasco.

Los cinco Contratos Programas suscritos que cubren los siguientes ámbitos:

- Formación reglada. Incluye actuaciones relacionadas con la innovación en la docencia, la capacitación de docentes y el desarrollo del euskera, así como del inglés y otras lenguas no oficiales, en el ámbito de la formación reglada.
- Formación no reglada. A través de los Contratos Programas de este ámbito se desarrollan actuaciones relacionadas con la innovación en la docencia, la capacitación de docentes y el desarrollo del trilingüismo en el ámbito de la formación no reglada.
- Investigación. Las actuaciones que se incluyen en este ámbito están relacionadas con el aumento de las capacidades de investigación, el aumento de la productividad y la internalización de la actividad científica.
- Transferencia. Integra las actuaciones de transferencia al tejido empresarial a través de proyectos de I+D, formación, encuentros sectoriales, convenios de colaboración a largo plazo, etc.

- Equidad, eficacia y proyección social. A través de los Contratos Programas de este ámbito las universidades del Sistema Universitario Vasco desarrollan actuaciones relacionadas con la difusión de la ciencia, el acercamiento a la sociedad y la promoción de valores.

Los Contratos Programas del Plan Universitario 2011-2014 incluyen indicadores cualitativos en los que las metas quedan definidas por el estado o grado de implementación de las actuaciones y el año en que deben estar iniciadas o completadas. Estos indicadores cualitativos están relacionados, por ejemplo, con la puesta en marcha de determinadas estructuras, planes o mejoras específicas cuya evaluación y seguimiento está más asociado a su estado que con la obtención de metas cuantitativas.

Los Contratos Programa están divididos en:

- Actuaciones innovadoras: Consolidación del modelo docente, oferta docente en euskera, títulos complementarios, Plan de Investigación, Universidad-empresa, innovación, emprendizaje, viveros, sostenibilidad, comunicación y eAdministración.
- Internacionalización: Oferta en inglés, acogida, movilidad, oficina de proyectos internacionales, etc.
- Capacitación: Formación PAS y PDI, pre y postdoctoral, doctores en empresas y gestores de transferencia
- Calidad: Acreditaciones Docencia, AUDIT y oficina de patentes.
- Incorporación de Plantilla.

Para cada actuación se ha asignado un presupuesto y unos indicadores²⁷.

- Tasa de éxito/abandono/rendimiento en grado y máster, créditos en metodologías activas, PDI doctor bilingüe, alumnado Erasmus, máster interuniversitarios, PAS y PDI en cursos de formación, acreditaciones AUDIT, Docencia, títulos de formación continua, ...
- Artículos ISI, nº Investigadores, nº de tesis, retornos convocatorias competitivas, personal investigador en formación, índice h, ...
- Nº patentes, nº spin-offs, tesis en colaboración con empresas, ...
- Proyectos investigación igualdad, infoaccesibilidad, PAS y PDI formado en temas de responsabilidad social,

Estos nuevos sistemas de financiación por resultados, que se han instaurado en casi todas las CCAA, persiguen que los Sistemas Universitarios se basen, al igual que los Sistemas Universitarios europeos, en los pilares de competencia y calidad. En definitiva, el objetivo de estos sistemas de financiación es que las Universidades Españolas sean más eficientes, en sus tres ramas; docencia, investigación y gestión.

1.3.2. EL MODELO DE FINANCIACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA.

El objeto de llevar a cabo el estudio del modelo de financiación, de la Comunidad Autónoma de Andalucía en un epígrafe a diferenciado al del resto de Comunidades Autónomas españolas, responde a que es en esta Comunidad Autónoma donde se encuentra la Universidad Objeto de estudio de esta tesis doctoral, la Universidad de Cádiz, por lo que se realizara un estudio más profundo y detallado de su modelo de financiación.

²⁷ Ejemplo de indicadores recogidos en los Contratos Programas firmados entre las Universidades Vascas y su Gobierno Autónomo, publicados por el Plan universitario 2011-2014.

El Sistema Universitario Andaluz (SUA) lo componen, actualmente, más de 210.000 alumnos, alrededor de 18.000 docentes y 9.000 personas que trabajan como personal de administración y servicios repartidos en 10 universidades públicas, una en cada una de las provincias andaluzas, además de la Universidad Pablo de Olavide (UPO), con sede en Sevilla, y la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), con sede en Huelva, Jaén, Málaga y Sevilla y una Universidad privada la Universidad católica Loyola Andalucía (CRUE, 2010).

Andalucía dispone de universidades muy diversas en la medida en que hay grandes diferencias en cuanto a sus fechas de creación: desde las más antiguas, como la Universidad de Sevilla (1515) o la Universidad de Granada (1531) hasta las más recientes como la Universidad Pablo de Olavide (1997) o la Universidad Católica Loyola de Andalucía (2011), lo que demuestra el carácter expansivo de la comunidad universitaria andaluza.

El sistema de educación superior andaluz se regulaba mediante la Ley 15/2003²⁸, de 22 de diciembre, Andaluza de Universidades modificada por la Ley 12/2011²⁹, de 16 de diciembre. En cuyo capítulo I del Título VI se recoge el Régimen Económico Financiero y Patrimonial de la financiación de las Universidades. En su artículo 91, se definen los ingresos de las Universidades públicas andaluzas, precios públicos, transferencias de la Junta y cualesquiera otros ingresos que pudiesen obtenerse. Así mismo, se define la organización del modelo de financiación en dos grupos de fuentes de financiación uno de financiación básica que es destinado a garantizar la prestación del servicio con un nivel de calidad suficientemente homogéneo, y otro de financiación que afecta a resultados, destinada a fomentar la mejora en la calidad de las prestaciones de servicio.

Dentro de la financiación básica, este artículo 91, establece la posibilidad de establecer planes específicos de financiación de inversiones e investigación.

²⁸ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Derogadas/r3-an-15-2003.html

²⁹ http://noticias.juridicas.com/base_datos/Derogadas/r0-an-12-2011.html

Respecto a la financiación que afecta a resultados se materializa en los Contratos Programas firmados por la Junta de Andalucía con cada una de las Universidades Andaluzas. En lo referente a los Contratos Programas el artículo 92.1.bis especifica que las universidades públicas andaluzas podrán elaborar programaciones plurianuales que puedan conducir a la aprobación por la CCAA de convenios y Contratos Programas que incluirán los objetivos a cumplir, así como los medios de financiación y los criterios para la específica evaluación del cumplimiento de los mencionados objetivos.

Actualmente el modelo de financiación vigente de las Universidades Públicas de Andalucía es el acordado por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía de 10 de julio de 2007 para periodo 2007-2011 y que ha sido prorrogado tras el Acuerdo de 30 de diciembre de 2011, del Consejo de Gobierno hasta el 2014. Este modelo es el fruto del anterior, aprobado el 27 de noviembre de 2001 para el periodo 2001-2006, el cual supuso un cambio esencial en la manera de atender las necesidades de las distintas Universidades Públicas de Andalucía. A continuación explicarnos más detalladamente ambos modelos.

1.3.2.1. MODELO PARA LA FINANCIACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE ANDALUCÍA 2002-2006.

El Modelo para la Financiación de las Universidades Públicas de Andalucía 2002-2006, firmado por las 10 Universidades Públicas de Andalucía y la Conserjería de Educación y Ciencia tiene su origen en el Dictamen de la Comisión de Educación (aprobado, en su sesión del 7 de junio del año 2001), relativo a la situación del Sistema Universitario de Andalucía, donde se apuesta por una determinada suficiencia financiera para la enseñanza superior universitaria que deberá alcanzarse en los próximos cinco años y que referenciada al Producto Interior Bruto Regional (PIBR) se cifra en el 1,2 por 100 de esta magnitud macroeconómica, resultando imprescindible elaborar una propuesta de asignación funcional y de distribución interuniversitaria de esta financiación. Así

como en el Informe sobre la Programación Universitaria de Andalucía, 1987-2000, donde se evidencian importantes y persistentes problemas en el área de la financiación universitaria, que hace necesario un cambio en los modelos de financiación.

Según este modelo de financiación andaluz, la financiación de las Universidades Públicas de Andalucía estará constituida por los siguientes componentes:

1. Financiación ordinaria.

La financiación ordinaria es aquella destinada a cubrir y financiar las operaciones corrientes de las Universidades andaluzas y que responderá a los principios y procedimientos que más adelante se detallan. La financiación que por este concepto recibirán anualmente las universidades tiene carácter genérico e incondicionado y su cuantificación se determina a partir de la consideración de tres conjuntos de variables que se identifican con la estructura institucional, la oferta docente y la demanda académica que define la actividad productiva de cada una de las Universidades. La cantidad a distribuir por la vía de la financiación ordinaria básica es del 90 por 100 del total de la financiación ordinaria pública, una vez se ha detraído el 1 por 100 que corresponde a la Universidad Internacional de Andalucía fuera de distribución normativa, siendo el procedimiento operativo a aplicar para cada uno de los tres bloques que conforman esta modalidad de financiación el que se detalla a continuación:

Financiación básica de carácter estructural: La justificación de esta fuente de financiación radica en la existencia de la propia institución universitaria como organismo autónomo responsable de la prestación de servicios docentes, investigadores y culturales a la sociedad. La presencia institucional, con independencia de la actividad, la dimensión y la funcionalidad que una determinada universidad pueda desarrollar, implica necesariamente la existencia de unos costes fijos, llamados de establecimiento, que el modelo de financiación

aborda de manera lineal para todas y cada una de las nueve universidades aplicando para ello el 3,5 por 100 del total de la financiación pública ordinaria, lo que supone una dotación por institución del 0,389 por 100 del total de los recursos a distribuir.

Financiación básica vinculada a la oferta universitaria: El Modelo de Financiación de las Universidades de Andalucía, destina el 7,5 por 100 del total de los recursos de la financiación ordinaria a sufragar los costes derivados de la presencia de la oferta universitaria, distribuyéndose esta cantidad de acuerdo con *el perfil de la oferta* que identifica a cada una de las universidades y que está directamente relacionado con la duración temporal programada para la obtención del título universitario ofertado y con el carácter experimental asignado a cada titulación.

Financiación básica vinculada a la demanda de servicios docentes universitarios: alcanza la cifra del 79 por 100 del total de los recursos públicos que anualmente se destinan a financiar las funciones y actividades de las universidades, siendo el alumnado en sus diferentes niveles académicos el elemento que permitirá objetivar tanto las necesidades financieras como las subvenciones públicas de/a cada una de las instituciones. Concretamente, el 76,5 por 100 de la financiación ordinaria pública se distribuye en función del alumnado matriculado en las enseñanzas de primer ciclo, segundo ciclo y sólo segundo ciclo y el 2,5 por 100 restantes se reparte atendiendo a la matrícula de tercer ciclo en su apartado de periodo docente.

Este tercer bloque de la financiación ordinaria básica constituye el eje central del Modelo de Financiación, tanto por su relevancia para la identificación y cuantificación de las necesidades financieras que las universidades públicas presentan para el desarrollo de sus actividades y que, a su vez, permite calibrar la bondad de la suficiencia financiera fijada por el financiador público en términos de Producto Interior Bruto, como por su determinación para proceder a la

distribución de los recursos disponibles por este concepto entre las universidades que operan en el sistema. En uno y otro caso, el elemento básico es el alumno financiable que demanda una determinada docencia que conlleva para su prestación incurrir en unos costes que el proveedor, institución universitaria, debe financiar por la vía pública, subvenciones, y privada, precios. También será necesario el cálculo del coste medio total de prestación del servicio docente universitario. El producto del número de alumnos y el coste nos determinará las necesidades de financiación de cada Universidad.

La primera de las variables a determinar, el número de alumnos financiables es basa en el concepto de estudiante equivalente a tiempo completo (ETC), corregido por el coeficiente de normalización de la demanda. Este coeficiente penaliza las segundas y siguientes matriculaciones a una asignatura, o dicho de otra forma persigue favorecer el rendimiento académico de los alumnos. Se cuantifica de la siguiente forma:

$$N_j = N_{j1} + 0,85 N_{j2} + 0,80 N_{j3}, \text{ siendo:}$$

N_j = Alumnos de la asignatura - j - Normalizados.

N_{j1} = Alumnos de la asignatura - j - en 1ª opción de matrícula.

N_{j2} = Alumnos de la asignatura - j - en 2ª opción de matrícula.

N_{j3} = Alumnos de la asignatura - j - en 3ª o sucesivas opciones de matrícula.

La suma de todos los alumnos de cada una de las asignaturas nos dará el total de alumnos financiables de la universidad. La demanda universitaria de cada institución expresada en ETC se obtiene a partir de dividir por el 65 el número de créditos matriculados en cada una de las asignaturas ofertadas en los correspondientes ciclos académicos. La carga docente normalizada es de 75 créditos/año, lo que implica que el modelo está considerando un 15% adicional en la cuantificación de la demanda universitaria.

La segunda variable a determinar es el coste medio total de prestación del servicio docente universitario (CMT), que expresa la cuantía de recursos financieros que una institución universitaria debe emplear para satisfacer las necesidades docentes de un estudiante a tiempo completo matriculado en las disciplinas académicas que integran el plan de estudios de una titulación del catálogo oficial de títulos universitarios.

Los factores productivos que intervienen en la prestación del servicio docente universitario y la aplicación presupuestaria en la que se contempla, son:

- Personal Docente e Investigador (PDI) - capítulo 1º del estado de gastos.
- Personal de Administración y Servicios (PAS) - capítulo 1º del estado de gastos.
- Bienes corrientes y servicios - capítulo 2º del estado de gastos.
- Inversiones en infraestructuras y equipamientos - capítulo 6º del estado de gastos.

A partir de la consideración de estos factores, se trata de determinar la aportación o incidencia que cada uno de ellos tiene en el coste medio estándar que, para el Sistema Universitario y sus respectivas instituciones, conlleva la demanda docente de un estudiante a tiempo completo, siendo la expresión que nos permitirá cuantificar su valor:

$$\text{CMT} = \text{CMPDI} + \text{CMPAS} + \text{CMGC} + \text{CMINV}$$

El coste de personal docente e investigador (CMPDI) depende del coste medio estándar del PDI y de las necesidades de profesorado por estudiante a tiempo completo. El primero se determina en función de la categoría y la antigüedad de las plantillas. Las necesidades de profesorado se determinan en base al tamaño medio de los grupos, la modalidad de la enseñanza y el nivel de experimentalidad.

El coste medio del personal de administración y servicios (CMPAS), depende del su coste y de las necesidades de este tipo de personal por estudiante a tiempo completo. El coste es fácil de calcular al determinarse las retribuciones por convenio colectivo. Las necesidades, dependen en el modelo de las necesidades de profesorado, ligándose al cálculo de las necesidades de personal docente e investigador (PDI), por lo que indirectamente depende de lo que depende esta última variable (modalidad de la enseñanza y nivel de experimentabilidad). La relación PAS/PDI es en Andalucía de 1.85 (1 PAS por cada 1.85 PDI), aunque el Dictamen de la Comisión de Educación indicaba situar este ratio en una relación $\frac{1}{2}$.

El coste medio de los gastos corrientes en bienes y servicios (CMGC), trata de cuantificar: los suministros de carácter general, tales como la electricidad, la limpieza, comunicaciones, etc.; los suministros específicos para la docencia en aula y laboratorios como el papel, los productos farmacéuticos, fotocopias, libros etc.; y suministros destinados a la ordenación y gestión de la actividad docente como son el material fungible, informático, material de oficina etc.

El coste medio de reposición de infraestructuras y equipamiento (CMINV), el cual trata de establecer la cuota de amortización de las inversiones en equipos e infraestructuras que permita reponer anualmente los bienes inventariables de carácter material como consecuencia de la obsolescencia técnica y/o funcional de los mismos.

La financiación necesaria para el desarrollo del proceso educativo de grado dependerá del coste medio antes calculado y del número de estudiantes a tiempo completo, por lo que la expresión analítica que permite la cuantificación de las necesidades de financiación del grado (primer y segundo ciclo es:

$$NF_i = \sum_{n=1}^{12} [(E_{11} * CMT_{11}) + (E_{12} * CMT_{12}) + (E_{13} * CMT_{13}) + (E_{14} * CMT_{14}) + (E_{15} * CMT_{15}) + (E_{16} * CMT_{16}) + (E_{21} * CMT_{21}) + (E_{22} * CMT_{22}) + (E_{23} * CMT_{23}) + (E_{24} * CMT_{24}) + (E_{25} * CMT_{25}) + (E_{26} * CMT_{26})].$$

donde:

NF_i = Necesidad de Financiación de la Universidad - i -.

E₁₁ a E₁₆: Número de Estudiantes a Tiempo Completo de Enseñanzas de Primer Ciclo según los niveles de experimentalidad de 1 a 6.

E₂₁ a E₂₆: Número de Estudiantes a tiempo Completo de Enseñanzas de Segundo Ciclo según los niveles de experimentalidad de 1 a 6.

CMT₁₁ a CMT₁₆: Costes Medios totales por Estudiante a Tiempo Completo de Enseñanza de Primer Ciclo según los niveles de experimentalidad de 1 a 6.

CMT₂₁ a CMT₂₆: Costes Medios totales por Estudiante a Tiempo Completo de Enseñanzas de Segundo Ciclo según los niveles de experimentalidad de 1 a 6.

Una vez determinada esta financiación para el primer y el segundo ciclo, queda pendiente el cálculo de la financiación de tercer ciclo (postgrado), fijada como el 2.5% de la financiación ordinaria y que se determinará a partir de la relación nominal de los programas de doctorado y de la determinación de los alumnos financiados que corresponde a cada uno de los cursos de cada programa.

Una vez calculado el total de alumnos financiados de tercer ciclo del conjunto de las universidades, se procede a calcular el coeficiente de participación que cada institución representa anualmente sobre la demanda del Sistema siendo este coeficiente el que se fijará y utilizará cada año para distribuir la financiación ordinaria básica.

2. Financiación Ordinaria Condicionada.

El segundo renglón del Modelo de Financiación se concreta en la denominada Financiación Ordinaria Condicionada, a la que se destina el 10 por 100 del total de

la financiación ordinaria, excluido el 1 por 100 aplicado a la Universidad Internacional de Andalucía, siendo su estructura y objetivos la siguiente.

Financiación para Planes Concertados: El importe de esta modalidad de financiación se cifra en el 2,5 por 100 del total de la financiación ordinaria, siendo su aplicación la cofinanciación de una serie de actuaciones y programas que vienen llevando a cabo las Universidades y la Consejería de Educación y Ciencia, así como otras que pudieran fijarse en el periodo de vigencia de este Modelo. Concretamente, tienen cabida en el ámbito de esta política sectorial, el Consorcio Fernando de los Ríos; la Unidad de Calidad de las Universidades Andaluzas; Programas de Prácticas de Empresas; Convocatorias de Ayudas al Estudio; Ayudas a la Movilidad Internacional; Promoción institucional de la actividad universitaria, y Salones de Estudiantes.

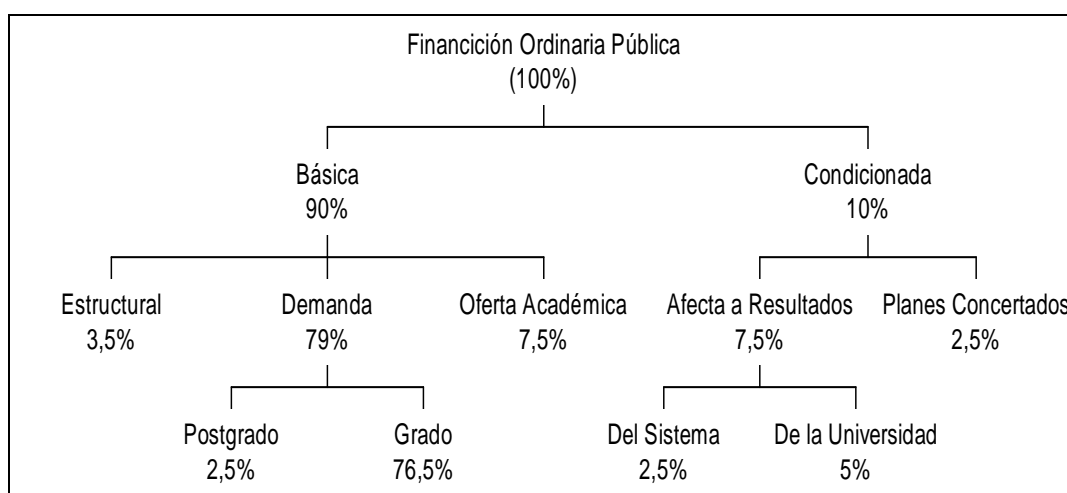
Financiación afecta a Resultados: La dotación financiera que del total de la financiación ordinaria pública tiene como destino esta estructura del Modelo, es del 7,5 por 100, siendo el 5 por 100 la cuantía que atenderá los resultados directamente relacionados y diferenciados con cada una de las nueve Universidades que integran el Sistema y, el restante, 2,5 por 100 que vendrá a financiar actuaciones que tengan como eje de referencia al Sistema Universitario de Andalucía, en su conjunto.

La percepción por parte de una determinada institución de esta modalidad de financiación queda vinculada a la consecución de determinados objetivos y al logro de unos resultados que vendrán definidos y objetivados por un conjunto de indicadores de calidad y resultados que en su momento acuerden las Universidades y a la Consejería de Educación y Ciencia y siempre siguiendo los criterios establecidos en el mencionado *Dictamen* parlamentario.

La financiación ordinaria condicionada se llevó a cabo mediante los denominados Contratos Programas firmados anualmente entre la Junta de Andalucía y las distintas universidades andaluzas.

En resumen la estructura general del Modelo de Financiación Ordinaria Pública por las Universidades de Andalucía 2002/2006 es el siguiente:

Figura 1.1: Estructura general del Modelo de Financiación Ordinaria Pública para las Universidades de Andalucía 2002/2006



Fuente: Modelo de Financiación Ordinaria Pública por las Universidades de Andalucía 2002/2006.

1.3.2.2. MODELO PARA LA FINANCIACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE ANDALUCÍA 2007-2011.

El actual modelo de financiación de las Universidades Públicas Andaluzas tiene su origen en el modelo anteriormente estudiado. Este modelo presenta los siguientes objetivos generales:

- Plena implantación del sistema de innovación docente.
- Participación en programas de investigación nacionales y/o comunitarios con un crecimiento anual del 10% y el 20% respectivamente.
- Plena inserción laboral de los egresados en los dos años siguientes a la graduación.

- Consolidación de la capacidad de emprendimiento de profesores y alumnos:
 - 20% del total de egresados en los tres años siguientes a la graduación deben crear sus propias empresas.
 - 20% del profesorado desarrollará colaboración estable con el tejido productivo.
- Plena incorporación de las TICs al hacer universitario: formación, investigación y gestión. Plena operatividad del campus virtual.
- Globalización de la actividad docente e investigadora (5% del profesorado y 10% del alumnado procederá de otros países).
- Desarrollo e implantación completa de sistema de gestión por procesos y competencias
- Obtención de fondos procedentes de otras fuentes públicas y privadas que lleguen al 30% del total de la financiación del sistema universitario
- La participación de la mujer en los órganos de gestión y dirección de la Universidad no debe ser en ningún caso inferior al 40% del total. Igualmente, las catedráticas e investigadoras principales deben superar el umbral del 20% para ambas categorías.

La financiación global del Sistema Público Universitario Andaluz se pretende que alcance el 1.5% del PIB andaluz al final de período de aplicación del modelo. Se establece igualmente el objetivo para el final del periodo de que un 70% de la citada financiación proceda del presupuesto de la Junta de Andalucía para las Universidades Públicas y el restante 30% de otros fondos públicos y privados.

Esta es una de las primeras novedades del modelo puesto que en el modelo anterior la financiación de origen diferente a la Junta de Andalucía se preveía en el 20% del monto total de la financiación y no el 30%.

La composición de la financiación pública tiene los siguientes capítulos:

- Financiación operativa incluidas convocatorias competitivas de investigación. (81,5%).
- UNIA (1% de la Financiación Operativa excluidas convocatorias competitivas de investigación).
- Convocatorias competitivas (9,2% de la Financiación Operativa excluida UNIA).
- Financiación de inversiones de carácter general (9,5%) (Plan Plurianual de Inversiones para las Universidades Públicas Andaluzas y otras inversiones de carácter general financiadas por la Junta de Andalucía).
- Inversiones en infraestructuras de investigación (2%).
- Convocatoria institucional de inversiones en infraestructuras y equipamiento científico general en la que las universidades priorizarán las inversiones (2%), correspondiéndose en el 2007 y sumada a la ayuda paralela institucional de los proyectos de investigación, con la cuota de participación de cada Universidad en el conjunto del Sistema. Esta partida irá reduciéndose anualmente en 0,5% de manera que desaparecerá en 2011. La cantidad detraída pasará a engrosar la financiación operativa de manera que en 2011 ésta representará el 83,5% del total.
- Financiación de la insuficiencia financiera a 31/12/2002. (1,5%).
- Reserva de Contingencia (2%). De aquellas cantidades de la reserva de contingencia que cada año no sean comprometidas, hasta un 1 % de la financiación global será destinada preferentemente a saneamiento de la insuficiencia financiera, siendo el resto distribuido entre las universidades en virtud de la aplicación del Plan de Innovación Docente y la aplicación de las TICs.
- Agencia Andaluza de Evaluación de la calidad y Acreditación Universitaria (0,5 %).
- Gestión y coordinación (1%).

El resumen de la evolución de la distribución de la financiación en el periodo de vigencia se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla 1.9: Resumen de la evaluación de la distribución de la financiación en las Universidades andaluzas en el periodo 2007-2011.

| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|--|------|-------|------|-------|------|
| Financiación Operativa de la función docente, de la innovación, de investigación y de extensión universitaria (sin convocatorias competitivas). | 74% | 74.5% | 75% | 75.5% | 76% |
| Convocatorias competitivas de investigación | 7.5% | 7.5% | 7.5% | 7.5% | 7.5% |
| Inversiones de carácter general (PPI + otras inversiones) | 9.5% | 9.5% | 9.5% | 9.5% | 9.5% |
| Inversiones en infraestructuras de investigación | 4% | 3.5% | 3% | 2.5% | 2% |
| Saneamiento | 1.5% | 1.5% | 1.5% | 1.5% | 1.5% |
| Gestión, Agencia Calidad y Contingencias | 3.5% | 3.5% | 3.5% | 3.5% | 3.5% |
| Financiación al Sistema Universitario Andaluz | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Fuente: Modelo para la Financiación de las Universidades Públicas de Andalucía 2007-2011.

Financiación Operativa.

El nuevo modelo de financiación operativa quedará centrado en torno a tres grandes capítulos, con los siguientes pesos específicos:

- Formación: 60%
- Investigación: 30%
- Innovación: 10%

En cada uno de ellos se determinará la financiación, por una parte teniendo en cuenta las necesidades derivadas de sus estructuras fijas y por otro, tomando en consideración una serie de objetivos y compromisos definidos anualmente con un

horizonte de 5 años que serán evaluados anualmente a través de coeficientes con sus correspondientes indicadores.

Para los distintos indicadores se asignará la cuota de participación de cada universidad de acuerdo con los siguientes parámetros en igual medida:

- Valor del indicador respecto al valor objetivo 2011.
- Velocidad de crecimiento anual del indicador respecto de la velocidad objetivo marcada para el mismo que será proporcional a la distancia al valor objetivo 2011.

1. Formación.

Los objetivos estratégicos que el modelo establece en este apartado son la mejora de la empleabilidad de los licenciados, el estímulo de la actividad emprendedora, mejorar las capacidades en materia de gestión de la investigación en los doctorados o la respuesta al resto del aprendizaje para toda la vida.

Para la consecución de dichos objetivos se establecen los siguientes capítulos de financiación de la formación:

- Financiación vinculada a estructura de formación (45%).
 - Necesidades estructurales (41%).
 - Aproximación a óptimos de estructura (4%). La cual se divide en Relación PDI/ETC (2%) y el coste ETC (2%).
- Financiación adicional vinculada al gasto de soporte (5%). Atendiendo al número de alumnos, Instalaciones, Coste grupos docentes/experimental.
- Financiación vinculada a resultados (10%).

- Distribución de alumnos en el sistema de innovación docente y digital (2.5%).
- Grado de cualificación acreditada de la plantilla docente (2.5%).
- Excelencia final del proceso formativo (2%).
- Bilingüismo de los alumnos (1.5%).
- Enseñanza de postgrado de calidad acreditada (1.5%).

2. Investigación.

Los objetivos estratégicos que se recogen en este apartado son: el aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen las nuevas líneas emergentes de investigación científica, el fomento de la financiación de proyectos marcados por la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, el dar a conocer a la sociedad la pertinencia de sus actividades, etc.

Para la consecución de dichos objetivos se establecen los siguientes capítulos de financiación de la investigación:

- Financiación vinculada a la Estructura de Investigación (10,8%).
 - Coste PDI por Investigación (35% del coste total del PDI).
 - Coste de servicios para la investigación.
 -
- Financiación vinculada a resultados (10%).
 - Coeficiente en función de los méritos curriculares de los investigadores (2,5%).
 - Indicador: Sexenios y acreditaciones equivalentes reconocidos respecto a los posibles en cada periodo. (1%).
 - Indicador. Tesis doctorales defendidas/ PITC (0'5%).
 - Indicador: Becas FPU,FPI, JA, Ramón y Cajal y similares/ PITC (0'6%)

- Indicador: Premios de investigación internacionales, nacionales, y autonómicos (ponderados, los internacionales triple, los nacionales doble que los autonómicos) y/o premios de investigación artística y literaria / PITC (o'2%).
 - Indicador: Conferencias impartidas con publicidad por invitación de instituciones /PITC. (o'1%).
 - Indicador: Exposiciones Artísticas y edición de libros singulares/PITC. (o'1%).
- Coeficiente en función de la puntuación relativa P.A.I.D.I. asignada según la valoración media de los grupos de investigación de cada universidad mediante la utilización de coeficientes respecto a la media base del sistema PDI (2,5%).
 - Coeficiente de derechos liquidados procedentes de la investigación y de la transferencia de conocimiento en los tres últimos ejercicios por cada PDI a tiempo completo (3%).
 - Indicador: Fondos externos de convocatorias de I+D+I públicas europeas y nacionales. / PITC (1%).
 - Indicador: Patentes en explotación o adquiridas por terceros/PITC (1%).
 - Indicador: Fondos por contratos o convenios de I+D+I con la Corporación Tecnológica de Andalucía u otras entidades públicas o privadas (1%).
 - Coeficiente obtenido a partir del número de empresas de base tecnológica y la aportación de doctores al tejido socioeconómico (1,5%).

- Indicador: Empresas basadas en el conocimiento generada en la universidad creadas mayoritariamente por profesores en los últimos 10 años y con actividad acreditada/ PITC. (0,8%).
- Indicador: Doctores egresados en los últimos 10 años que trabajan en empresas o instituciones no universitarias de su especialidad/ PITC. (0,7%).
- Coeficiente de género: (0,5%)
- Indicador: % de mujeres catedráticas. (0,2%).
- Indicador: % de mujeres investigadoras principales. (0,3%)
- Financiación competitiva de proyectos de investigación y grupos de investigación (9,2%). Estas convocatorias incluirán un 15% en concepto de ayuda paralela institucional.

3. Innovación.

La innovación representa el 10% de la financiación operativa. En este apartado se presentan los siguientes objetivos estratégicos, el establecimiento de nuevos sistemas de gobernanza interna, alcanzar una gestión cooperativa y eficiente de los recursos financieros y patrimoniales de las universidades y desarrollar programas de formación, investigación e innovación para satisfacer las necesidades de los ciudadanos y dela sociedad en general.

Para la consecución de dichos objetivos se establecen los siguientes capítulos de financiación de la formación:

- Coeficiente en función del grado de implantación de las TIC's (3%).
 - Indicadores Proyecto "Campus virtual": Desarrollo de participación digital de alumnos y profesores, Desarrollo de redes de comunicación inalámbricas de amplia velocidad y capacidad y Oferta digital de todos los servicios y procedimientos de las Universidades.

- Coeficiente en función de la implantación de un sistema de gestión por procesos y competencias (3'25%).
 - Indicador: Implantación de un sistema de gestión por procesos corregida por el número de miembros de la comunidad universitaria afectados.
 - Indicador: Plan de gestión de los profesionales de administración y servicios de las Universidades andaluzas en función de competencias necesarias, planes de desarrollo y formación, incentivos y acreditación profesional. Podrá tenerse en cuenta cualquier proceso de evaluación y acreditación que a tal efecto se realice.

- Coeficiente en función de la globalización de la Universidad (2%).
 - Indicador: Nº de alumnos Erasmus y otros programas de intercambio internacionales ponderado por su grado de aprovechamiento/Nº total alumnos. (0'75%).
 - Indicador: Cooperación de las Universidades andaluzas en el marco del Sistema Andaluz de Universidades para competir en el ámbito nacional y europeo. (0'5%).
 - Indicador: Nº de docentes e investigadores que participan en programas y redes de movilidad geográfica internacionales. (0'75%).
 - Coeficiente en función de la conexión con el tejido productivo (1'5%).
 - Indicador: % de titulados que han creado empresas propias en los tres años siguientes a la graduación. (0'6%).
 - Indicador: % profesores que tienen contrato de colaboración con empresas con actividad demostrada. (0'6%).

- Indicador: % de PDI que participan, de acuerdo con los criterios de compatibilidad legalmente establecidos, en Consejos de Administración o equivalentes de empresas basadas en el conocimiento. (o'3%).
- Coeficiente de género: (0,25%).
 - Indicador: Índice de órganos de gestión y dirección de la Universidad que cumplen con los criterios de paridad.

Este modelo de financiación basada en la distribución de los fondos públicos a las Universidades andaluzas dependiendo de la consecución de unos objetivos preestablecidos y por tanto basado en la filosofía de la rendición de cuentas, ha generado también cambios en los modelos de gestión internos de las Universidades públicas, andaluzas en particular y españolas en general, las cuales han implantado a nivel interno esta misma filosofía de financiación ligada a resultados.

Universidades como la de Cádiz, Almería, Granada, Valencia, Jaume I, Politécnica de Cataluña o la Politécnica de Madrid son algunos ejemplos de instituciones de educación superior que en los últimos años distribuyen los fondos de los que disponen entre sus Centros y Departamentos basándose la filosofía de consecución de resultados, aunque de manera diferente y buscando con ello además facilitar el cumplimiento de los compromisos asumidos por la Universidad en el Contrato Programa firmado con la administración de la Comunidad Autónoma a la que pertenece³⁰.

³⁰ Los documentos que recogen los modelos de financiación internos de las diferentes universidades públicas españolas, Contratos Programas firmados entre los Gobiernos de las Universidades y sus Centros y Departamentos, se recogen en sus diferentes páginas web pero como información interna y no visible para personal ajeno a la institución.

1.4. LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ.

A nivel de las universidades españolas, y más concretamente a nivel de las universidades andaluzas, se ha articulado esta forma de financiación condicionada a través de los denominados Contratos Programas. Esta fórmula liga una parte de la financiación que reciben las universidades a la consecución de unos “compromisos” y a unos valores de “indicadores”.

Los indicadores han sido los instrumentos generalmente empleados en el control de los objetivos de eficacia, eficiencia y economía en este tipo de instituciones. En algunas universidades se han implantado los Contratos Programas como fórmula de despliegue de los objetivos institucionales entre las diferentes unidades académicas y de gestión. Algunos ejemplos los encontramos en las universidades de Jaén, Alicante, Castilla la Mancha o la Politécnica de Cataluña, entre otras.

La Universidad de Cádiz no ha sido ajena a este proceso de cambio en los modelos de financiación introduciendo la figura de los Contrato Programa en el curso 2004/2005, tras un proceso de cambio que comienza con la publicación del Plan Estratégico de la Universidad. En este apartado analizaremos este proceso de cambio que sufre la Universidad de Cádiz y culmina con la introducción de un modelo de gestión basado en la rendición de cuentas.

1.4.1. RESEÑA HISTÓRICA.

Con la constitución de su primer Claustro, el 30 de Octubre de 1979, nace la Universidad de Cádiz (UCA).

La Universidad de Cádiz ha tenido, desde su creación en 1979, un presidente y cuatro rectores. Felipe Garrido, catedrático de Cirugía, fue el Presidente de la Comisión Gestora que realizó la propuesta de constitución del primer Claustro de la UCA, que el 24 de febrero de 1984 elige como Rector a Mariano Peñalver

Simón, Catedrático de Filosofía, bajo cuya dirección se elaboran los Estatutos de la UCA que fueron aprobados el 26 de diciembre de 1985.

El 17 de junio de 1986 tuvieron lugar las segundas elecciones, en las que fue elegido Rector José Luis Romero Palanco, Catedrático de Medicina Legal, quien resultó reelegido el 16 de octubre de 1990. Las terceras elecciones tuvieron lugar en diciembre de 1994, en las que fue elegido, Guillermo Martínez Massanet, Catedrático de Química Orgánica, quien resultó reelegido a principios de 1999. Más recientemente, el 7 de junio de 2011 tuvieron lugar las últimas elecciones a Rector en la Universidad de Cádiz agotarse los dos mandatos consecutivos de Diego Sales al frente de la institución (mayo 2003-julio 2011). Desde el 12 de julio de 2011, el rector de la UCA, tras tomar posesión en la sede de la Presidencia de la Junta de Andalucía, es el catedrático de Química Física Eduardo González Mazo. En los últimos años se ha trabajado intensamente para hacer frente a la demanda, siempre creciente, de estudios superiores. La UCA ha pasado de tener 6.000 estudiantes durante el curso 1979-80 a los casi 22.000 con los que cuenta en la actualidad³¹.

Durante este tiempo y como resultado de una ambiciosa programación plurianual, la UCA ha acometido de forma decidida las infraestructuras necesarias para convertirse en una universidad de calidad. Desde 1990 se han ejecutado los siguientes proyectos de infraestructura: La nueva Facultad de Filosofía y Letras; el Complejo Andaluz Superior de Estudios Marinos, la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales; la Facultad de Ciencias del Trabajo y el Aulario La Bomba, todo ello en el Campus de Cádiz. Se acometieron también las obras del edificio de servicios en la Facultad de Derecho y se iniciaron las del Campus de la Asunción en Jerez de la Frontera; los nuevos edificios de servicios - biblioteca, Institutos de investigación y Centro Integrado de Tecnologías de la Información- en el Campus de Puerto Real, y la escuela de Ciencias de la Salud en el Campus de Algeciras.

³¹ Información obtenida de página web de la Institución.

En octubre del año 2004 se inaugura el nuevo Campus Universitario de Jerez, albergando los Centros antes distribuidos por la localidad. En el Campus de Cádiz, el curso académico 2005-2006 se inicia con la apertura del nuevo edificio de Ciencias de la Salud.

Los desafíos futuros a los que se presenta la UCA en la próxima década están relacionados con el nuevo marco legislativo derivado de la aprobación de la LOU; la estabilización del número de alumnos debido a la disminución demográfica; la entrada en vigor de un nuevo programa de financiación de las universidades andaluzas, que contempla desde hace años la introducción de programas de evaluación de la calidad de las titulaciones impartidas; la irrupción de las nuevas tecnologías de la información y comunicación y su adaptación a la educación y, por último, aunque no menos importante, la colaboración permanente con las instituciones y sectores socioeconómicos de la provincia de Cádiz, para contribuir a su desarrollo.

1.4.2. MISION Y VISION DE LA UNIVERSIDAD DE CADIZ.

La Misión expresa la razón de ser de la Universidad y se comunica a través de una oración que define el propósito fundamental de su existencia, estableciendo así la diferencia en relación a otras Universidades.

De acuerdo con la anterior definición, la Misión establecida por la UCA es:

“La UCA es una institución pública comprometida con la Sociedad, con proyección internacional, cuya misión es la formación integral de personas a través de la creación y difusión del conocimiento y la cultura mediante una investigación y enseñanza de calidad, con vocación de liderazgo intelectual y cultural, configurándose como elemento fundamental de vertebración de la provincia de Cádiz y con amplia presencia en su territorio”.

La Visión es la apreciación idealizada de lo que los miembros de la Universidad quieren en el futuro. Recoge lo valioso del pasado y la prepara para el futuro. Se comunica a través de una declaración que presenta: Los valores, los principios de la institución y sus compromisos. Debe ser precisa, simple y al mismo tiempo retadora. La visión debe ser conocida y compartida por todos los miembros de la institución y también por aquellos que se relacionan con ella. La visión debe ser coherente con la misión, debe expresar lo que la Universidad quiere en el futuro.

De acuerdo con la anterior definición, la Visión de la UCA se define de la siguiente manera:

“La UCA, como primer referente cultural y social de la provincia de Cádiz, ha de ser una institución dispuesta a escuchar a la sociedad y a participar en iniciativas para mejorarla, como generadora de nuevas ideas y de conocimiento, como elemento socialmente vertebrador y como un canal imprescindible a través del que nuestra realidad más cercana amplíe perspectivas, resuelva sus problemas y se comuniquen con el mundo.

La UCA ha de percibirse y actuar como una institución de servicio público, que apuesta por una formación integral y de calidad para los estudiantes, presente, cercana, activa, solvente y en actitud de apoyo y colaboración con la Sociedad, que se comprometa con la docencia y con la investigación de calidad, incorporada y preparada siempre para los nuevos avances tecnológicos, comprometida con la preservación del medio ambiente, al servicio del desarrollo regional y la integración de la provincia de Cádiz, con vocación de proyectar el modelo del Espacio Europeo de Educación Superior a los países del Norte de África y América Latina. La UCA debe ser un centro de formación continua a lo largo de toda la vida de los miembros de la Sociedad de la que forma parte.

Queremos una Universidad en la que primen los criterios de transparencia, participación, pluralidad, diálogo, solidaridad, reconocimiento de la diversidad,

consenso, búsqueda de la mejora continua, capacidad de adaptación a los cambios, creativa, dinámica, innovadora, emprendedora, proactiva, con idea de equipo y vocación de servicio público e implicación en un proyecto común”.

1.4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ.

La Universidad de Cádiz (UCA) es una universidad pública, que forma parte de la Asociación Europea de Universidades (EUA), del Consejo de Universidades (CU), de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), del Consejo Andaluz de Universidades (CAU) y de la Asociación de Universidades Públicas de Andalucía (AUPA).

Como se especifica en el artículo 5 de sus Estatutos, en el que se concreta su estructura básica, señala en su punto 2 que "La Universidad de Cádiz está organizada en Campus, y que todos los Centros y estructuras de la Universidad estarán ubicados en los cuatro **campus** denominados Campus de Cádiz, Campus de Puerto Real, Campus de Jerez de la Frontera y Campus de la Bahía de Algeciras".

Dentro de estos cuatro campus, hay un total de 15 Centros de Docencia entre Facultades y Escuelas, 2 Centros de Investigación y 4 Centros más de diversa naturaleza (tabla 1. 10). En estos Centros imparten docencia y llevan a cabo tareas de investigación 47 Departamentos, 28 Departamentos Experimentales y 19 Departamentos no experimentales, (como los Departamentos de la Universidad de Cádiz son el objeto de estudio de esta tesis se analizarán en más profundidad a la hora de analizar la muestra de estudio en el capítulo tres).

Tabla 1.10: Centros de la Universidad de Cádiz.

| Centros de Docencia | |
|--|---|
| Facultad de Ciencias | Facultad de Ciencias de la Educación |
| Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales | Facultad de Ciencias del Trabajo |
| Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales | Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación |
| Facultad de Derecho | Facultad de Enfermería (Algeciras) |
| Facultad de Enfermería y Fisioterapia | Facultad de Filosofía y Letras |
| Facultad de Medicina | Escuela de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica |
| Escuela de Ingeniería Naval y Oceánica | Escuela Politécnica Superior |
| Escuela Superior de Ingeniería | |
| Centros de investigación | |
| Centro Andaluz de Ciencia y Tecnologías Marinas | Centro Andaluz de Investigaciones Vitivinícolas |
| Otros Centros | |
| Instituto de Posgrado, Especialización y Actualización | Centro Superior de Lenguas Modernas. |
| Escuela de Medicina de la Educación Física y del Deporte | Instituto Andaluz Interuniversitario de Criminología |

Fuente: Memoria Universidad de Cádiz 2011-2012. <http://memoria.uca.es/>

En el curso 2011-2012 la UCA ha puesto en marcha 6 nuevos títulos, ofertado un total de 41 estudios de grado. Por otra parte, la oferta académica de másteres oficiales se ha incrementado con 3 nuevos títulos, ofertándose un total de 32 (tabla 1.11).

Tabla 1.11: Oferta académica por ramas de conocimiento 2011/2012.

| | Ciencias | Ciencias de la Salud | Ciencias Sociales y Jurídicas | Humanidades | Ingeniería y arquitectura | Total |
|--|----------|----------------------|-------------------------------|-------------|---------------------------|-------|
| Total de Grados | 6 | 3 | 14 | 8 | 10 | 41 |
| Total de Licenciaturas e Ingenierías de segundo ciclo | 1 | - | 4 | 1 | 6 | 12 |
| Master Oficiales | 9 | 2 | 16 | 2 | 3 | 32 |
| Doctorados Itinerarios | 10 | 7 | 14 | 7 | 7 | 45 |

Fuente: SIUCA - datos Universitas XXI Académico.

En cuanto al número de estudiante matriculados en la UCA en el curso 2011/2012, entre Grados impartidos, Master oficiales y doctorados tenemos un total 21.241, de los cuales 18.379 corresponde a los grados (tabla 1.12), 967 a los Master oficiales (tabla 1.13) y 1.895 a los estudios de Doctorado (tabla 1.14).

Como podemos ver el número de estudiantes de la Universidad de Cádiz matriculados en titulaciones oficiales de 1º y 2º ciclo (tabla 1.12) se ha incrementado en los últimos años, más concretamente desde el curso 2006/2007 hasta el curso 2011/2012, se han matriculado unos 1.100 alumnos más, este incremento ha sido sobre todo significativo en las titulaciones pertenecientes a la rama de Ciencias Sociales y Jurídicas, en la cual se ha producido un incremento de unos 1.500 alumnos en los últimos años, también cabe destacar la perdida de alumnos por parte de las titulaciones de ciencias, alrededor de 600 alumnos han dejado de matricularse en estas titulaciones. En lo referente a la evolución de la matriculación de los alumnos en los master oficiales y en los cursos de doctorado así como en el periodo de investigación ofertados por la UCA observamos un incremento de matriculados del 200% (tabla 1.13), para los Masters oficiales y de un 192% para los estudios de doctorado (tabla 1.14).

Tabla 1.12: Evolución el número de estudiantes matriculados en titulaciones oficiales por ramas del conocimiento en centros UCA estudios de 1º y 2º ciclos, grado y máster periodo 2006/2012.

| | 2006/2007 | 2007/2008 | 2008/2009 | 2009/2010 | 2010/2011 | 2011/2012 |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ciencias | 1.977 | 1.724 | 1.576 | 1.473 | 1.409 | 1.395 |
| Ciencias de la salud | 2.144 | 2.183 | 2.211 | 2.228 | 2.248 | 2.176 |
| Ciencias sociales y jurídicas | 7.769 | 8.015 | 8.158 | 8.270 | 8.961 | 9.326 |
| Humanidades | 1.088 | 914 | 886 | 908 | 1.038 | 1.217 |
| Ingeniería y arquitectura | 4.255 | 4.113 | 4.009 | 4.298 | 4.265 | 4.265 |
| Total UCA | 17.233 | 16.949 | 16.840 | 17.171 | 17.921 | 18.379 |

Fuente: SIUCA - datos Universitas XXI Académico.

Tabla 1.13.: Evolución del número de estudiantes matriculados en titulaciones oficiales por ramas del conocimiento en centros UCA: estudios de máster periodo 2007/2012.

| | 2007/2008 | 2008/2009 | 2009/2010 | 2010/2011 | 2011/2012 |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ciencias | 150 | 162 | 216 | 209 | 150 |
| Ciencias de la salud | - | - | 91 | 89 | 119 |
| Ciencias sociales y jurídicas | 61 | 162 | 542 | 534 | 532 |
| Humanidades | 64 | 96 | 68 | 48 | 63 |
| Ingeniería y arquitectura | 52 | 43 | 45 | 99 | 103 |
| Total UCA | 327 | 463 | 962 | 979 | 967 |

Fuente: SIUCA - datos Universitas XXI Académico.

Tabla 1.14. Evolución del número de estudiantes de doctorado periodo 2006/2012.

| | 2006/2007 | 2007/2008 | 2008/2009 | 2009/2010 | 2010/2011 | 2011/2012 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Período formativo. RD 778/1998 | 647 | 560 | 319 | 187 | 27 | - |
| Período formativo. Itinerarios específicos. RD 1393/2007^(**) | - | - | - | 159 | 71 | 590 |
| Elaboración de tesis RD 778/1998 | (*) | 856 | 878 | 809 | 854 | 594 |
| Elaboración de tesis RD 56/2005 y RD 1393/2007 | - | - | 41 | 405 | 395 | 711 |
| Total UCA | 647 | 1.416 | 1.238 | 1.260 | 1.348 | 1.895 |

Fuente: SIUCA - datos Universitas XXI Académico.

(*) En el curso 2006-07 no se realizó matrícula por tutela académica, y por tanto no se dispone de registro de los estudiantes en proceso de elaboración de tesis. (**) Itinerarios que pueden cursar como período de formación el alumnado que no procede de másteres oficiales.

En la Universidad de Cádiz ha impartido en el curso 2011-12 un total de 34 itinerarios formativos periodo 2006/2012.

Respecto a los recursos humanos de los que dispone la Universidad de Cádiz, en su memoria 2001/2012 queda reflejada una disminución del Personal Docente a Tiempo Completo de la UCA (tabla 1.15) mientras que se produce un aumento del Personal Docente a Tiempo Parcial (tabla 1.16).

Para el Personal Docente Tiempo Completo observamos una disminución de un 2.8% (tabla 1.15), donde se ha producido una reducción más significativa ha sido en el estamento del profesorado funcionarios (46 menos en 5 cursos académicos), mientras que el estamento del profesorado con contratos de doctor, en estos cinco cursos, se ha duplicado y el profesorado ayudante doctor se ha triplicado. En cuanto a la evolución del profesorado a tiempo parcial (tabla 1.16) observamos un incremento en los contratos por sustitución y una disminución en los contratos al profesorado asociado.

Tabla 1.15: Evolución del profesorado a tiempo completo periodo 2006/2012.

| | 2006/2007 | 2007/2008 | 2008/2009 | 2009/2010 | 2010/2011 | 2011/2012 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Funcionario | 863 | 859 | 847 | 837 | 808 | 817 |
| Catedráticos de Universidad | 95 | 97 | 102 | 123 | 124 | 136 |
| Profesores Titular de Universidad | 402 | 427 | 448 | 443 | 440 | 441 |
| Catedráticos Escuela Universitaria | 55 | 51 | 49 | 45 | 43 | 43 |
| Profesores Titulares de Escuela Universitaria | 331 | 284 | 248 | 226 | 201 | 197 |
| Contratos a Tiempo Completo | 194 | 204 | 208 | 205 | 223 | 213 |
| Profesorado Contratado Doctor | 57 | 68 | 81 | 94 | 104 | 102 |
| Profesorado Ayudante Doctor | 12 | 21 | 21 | 16 | 29 | 32 |
| Profesor Colaborador | 105 | 98 | 91 | 82 | 80 | 77 |
| Ayudante | 7 | 6 | 5 | 5 | 3 | 2 |
| Profesor Asociado | 13 | 11 | 10 | 8 | 7 | 0 |
| Profesor Contratado a Tiempo Parcial. (Asociados. Equivalente a Tiempo Completo) | 161 | 166 | 156 | 152 | 161 | 154 |
| Total Profesorado | 1.218 | 1.229 | 1.211 | 1.194 | 1.192 | 1.184 |

Fuente: SIUCA - datos Universitat XXI Académico. Datos expresados en equivalencia a tiempo completo. No se incluyen los profesionales que participan en la docencia práctica de las titulaciones de ciencias de la salud.

Tabla 1.16: Evolución del profesorado a tiempo parcial y sustitución periodo 2006/2012.

| | 2006/2007 | 2007/2008 | 2008/2009 | 2009/2010 | 2010/2011 | 2011/2012 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Profesorado asociado que imparte docencia a tiempo parcial (excepto ciencias de la salud) | 279 | 282 | 265 | 260 | 282 | 266 |
| Total de profesionales de la salud que participan como profesorado asociado en la docencia práctica asistencia | 204 | 214 | 208 | 212 | 218 | 54 |
| Profesorado asociado profesional de la salud, en equivalencia a tiempo completo | 77 | 80 | 78 | 80 | 82 | 20 |
| Contratos por sustitución | 0 | 21 | 59 | 104 | 165 | 188 |
| Contratos por sustitución, en equivalencia a tiempo completo | 0 | 16 | 52 | 91 | 143 | 164 |

Fuente: SIUCA - datos Universitat XXI Académico.

El total de profesorado en equivalencia a tiempo completo a 31 de diciembre de 2011, incluidos los profesionales asociados de ciencias de la salud y los contratos por sustitución, asciende a 1.417 puestos y el total de profesorado vinculado funcional o contractualmente a la universidad suma 1.705.

La investigación en la UCA se ha ido incrementando cuantitativa y cualitativamente. En el inventario de grupos de investigación que realiza anualmente la Junta de Andalucía, la Universidad de Cádiz figura en 2011 con un total de 147 grupos consolidados y activos (tabla 1.17), de los cuales 135 son grupos competitivos, con financiación. Los grupos consolidados, clasificados en las distintas categorías del Plan de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PAIDI), integran un total de 1.175 investigadores adscritos a la Universidad de Cádiz.

Tabla 1.17: Clasificación por áreas temáticas del PAIDI de investigadores y de grupos de investigación.

| CLASIFICACIÓN POR ÁREAS TEMÁTICAS DEL PAIDI | GRUPOS | INVESTIGADORES |
|--|------------|----------------|
| Agroalimentación | 3 | 31 |
| Biología y Biotecnología | 1 | 10 |
| Ciencias y Técnicas de la Salud | 24 | 139 |
| Física, Química y Matemática | 20 | 169 |
| Humanidades | 40 | 272 |
| Recursos Naturales y Medio Ambiente | 15 | 140 |
| Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas | 21 | 191 |
| Tecnologías de la Producción | 15 | 157 |
| Tecnologías de Información y de las Comunicaciones | 7 | 66 |
| Totales | 147 | 1.175 |

Fuente: SIUCA - datos Universitat XXI Académico.

El número de grupos de investigación consolidados en la UCA se ha incrementado en los últimos años y, entre éstos, el número de grupos que perciben financiación del PAIDI, considerados como grupos competitivos.

Respecto a la cuantía de la financiación para investigación, en el año 2010, los grupos de investigación de la UCA han conseguido 54 proyectos de investigación en convocatorias públicas competitivas de carácter europeo, nacional o autonómico, con una dotación total de 6.025.492 €. Al igual que ocurrió el año anterior, la financiación se ha visto afectada por los recortes provocados por la crisis económica, justificándose la totalidad del decremento respecto a 2009, unos 620.000 €, en la desaparición de las ayudas a los grupos del PAIDI (tabla 1.18).

Tabla 1.18: evolución de los fondos obtenidos por los grupos de investigación en convocatorias públicas competitivas periodo 2005/2011.

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Proyectos Europeos | 838.347 | 186.545 | 369.358 | 789.356 | 329.225 | 273.008 | 285.572 |
| Proyectos de Planes Nacionales | 3.739.303 | 2.529.782 | 3.542.360 | 5.192.503 | 3.179.466 | 3.510.509 | 2.397.543 |
| Proyectos de Excelencia del PAIDI | 2.259.312 | 3.061.915 | 4.183.543 | 2.745.768 | 2.117.319 | 1.834.645 | 887.101 |
| Ayudas a Grupos de Investigación PAIDI | 771.255 | 869.116 | 856.574 | 926.248 | 1.022.518 | 407.330 | - |
| Total | 7.610.222 | 6.649.364 | 8.946.476 | 9.653.875 | 6.648.528 | 6.025.492 | 3.570.216 |

Fuente: SIUCA - datos Universitas XXI Académico.

La financiación de los grupos de investigación de la UCA se complementa con los fondos que la propia Universidad de Cádiz les aporta mediante los programas de Plan Propio. A junio de 2012 se han destinado 178.083,95 euros, lo que supone un descenso importante con respecto a la cantidad total de 2011, 731.449,57, como consecuencia de la situación económica que atraviesa la Universidad de Cádiz.

En la tabla 1.19 puede observarse el descenso de los fondos aportados por el Plan Propio de la UCA a sus grupos de investigación.

Tabla 1.19: evolución de los fondos obtenidos por los grupos de investigación procedentes del plan propio de la UCA periodo 2008/2012.

| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012* |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ayudas a Grupos Emergentes | - | - | - | - | 5.000 |
| Ayuda a Grupos de Investigación | 144.505,10 | 195.175,94 | 187.344,32 | 263.613,0 | - |
| Ayuda para asistencia a Congresos y Reuniones Científicas | 146.673,46 | 187.344,21 | 150.231,65 | 195.231,28 | 68.105,54 |
| Estancias en otros Centros de Investigación | 86.548,96 | 60.976,04 | 90.301,30 | 148.729,68 | 81.444,26 |
| Proyectos de Investigación | 21.000 | 49.709,58 | 10.800 | 27.557 | 3.200 |
| Organización de Congresos y Reuniones Científicas | 34.468,43 | 7.200 | 32.500 | 38.107 | 16.140 |
| Ayudas a Doctorados | 15.600 | 25.000 | 15.491,74 | 15.529,74 | - |
| Ayudas a Doctorados | 15.600 | 25.000 | 15.491,74 | 32.037,74 | 3.454,15 |
| Acciones Específicas | 700 | 8.902,21 | 23.320,00 | 32.037,19 | 240 |
| Totales | 449.495,95 | 534.304,98 | 509.988,90 | 731.449,57 | 178.083,95 |

Fuente: SIUCA - datos Universitas XXI Académico.

*A 31 de Junio de 2011.

Para desarrollar esta segunda función de la UCA, la investigación, se cuenta con los siguientes Recursos Humanos (tabla 1.20) que complementan al Personal Docente Investigador.

Tabla 1.20: Fondos obtenidos por los grupos de investigación procedentes del plan propio de la UCA periodo 2006/2012.

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012* |
|--|------|------|------|------|------|------|-------|
| Becas: Convocatorias Generales de Investigación | | | | | | | |
| Plan Andaluz de Investigación | 19 | 18 | 7 | 10 | 8 | 2 | 6 |
| Plan Nacional de I+D+I | 41 | 33 | 24 | 37 | 33 | 19 | 21 |
| Plan Propio | 25 | 11 | 9 | 17 | 21 | 23 | 20 |
| Otras Becas | | | | | | | |
| Becas de colaboración y con cargo a grupos, proyectos y contratos | 308 | 249 | 256 | 229 | 210 | 211 | 91 |
| Contratos EPIF, Personal Investigador en Formación: Investigación | | | | | | | |
| Plan Andaluz de Investigación | 30 | 26 | 40 | 26 | 32 | 29 | 22 |
| Plan Nacional de I+D+I | 20 | 26 | 39 | 37 | 40 | 40 | 35 |
| Plan Propio | - | 8 | 14 | 14 | 14 | 16 | 13 |
| Contratos: Posdoctorales ** | | | | | | | |
| Plan Andaluz de Investigación | 5 | 4 | 3 | 2 | - | - | - |
| Plan Nacional de I+D+I | 12 | 14 | 14 | 9 | 10 | 11 | 10 |
| Plan Propio | . | . | . | 5 | 8 | 6 | 4 |
| Contratos: Técnicos de apoyo | | | | | | | |
| Plan Nacional de I+D+I | 2 | 5 | 4 | 8 | 7 | 5 | 4 |
| Totales | 462 | 394 | 410 | 394 | 383 | 362 | 226 |

Fuente: SIUCA - datos Universitat XXI Académico.

*A 31 de Junio de 2011.

1.4.4. ESTRATEGIA DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ.

El Plan Estratégico de la Universidad de Cádiz (PEUCA 2005-2010) fue aprobado en diciembre de 2004 por el Claustro Universitario, Consejo de Gobierno y Consejo Social. Una vez finalizada la vigencia del mismo, el Vicerrectorado de Prospectiva y Calidad está realizando la evaluación del mismo, y preparando los bases metodológicas para la elaboración de un nuevo Plan Estratégico. Hasta que se produzca la aprobación del II Plan Estratégico, se mantienen los Planes de Actuación de la Universidad de Cádiz, aprobados por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 21 de noviembre de 2009.

Para este el horizonte temporal 2005-2010, la Universidad de Cádiz se plantea 11 Objetivos Estratégicos, todos iguales de relevantes, recogidos en el siguiente cuadro:

Cuadro 1.1: Objetivos estratégicos de la Universidad de Cádiz.

| |
|--|
| Objetivo 1: Dotar a nuestra Universidad de los mejores recursos para la docencia, la investigación y la prestación de servicios. |
| Objetivo 2: Desarrollar las capacidades de las personas. |
| Objetivo 3: Mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. |
| Objetivo 4: Mejorar los procesos de investigación, innovación y transferencia tecnológica. |
| Objetivo 5: Prestar los mejores servicios a la comunidad universitaria y a usuarios externos. |
| Objetivo 6: Conseguir un sistema de información que permita la toma de decisiones de los órganos de gestión de la UCA y mejorar los procesos de comunicación interna. |
| Objetivo 7: Aumentar el grado de satisfacción de nuestros clientes. |
| Objetivo 8: Diseñar nuevos productos y servicios y ampliación de mercado. |
| Objetivo 9: Progresar en la relación y en el compromiso de la Universidad con su entorno. |
| Objetivo 10: Conseguir que la UCA sea una institución altamente valorada por nuestra sociedad |
| Objetivo 11: Mejorar la situación financiera de la UCA. |

Estos objetivos generales se clasifican en seis ejes estratégicos:

Docencia: Crear una Universidad centrada en la calidad de la enseñanza, que posibilite la formación integral de los estudiantes, adecuando las ofertas formativas a las necesidades del entorno en cuanto a las enseñanzas regladas, necesidades de formación continua de los egresados, formación específica a empresas y colectivos sociales. Las metas a alcanzar están relacionadas con:

- Desarrollar un perfil del estudiante basado en la formación integral, creativa, participativa, innovadora, internacional, flexible, continua y adecuada a la demanda.
- Mejorar la calidad de la enseñanza.
- Revisar y mejorar la oferta de titulaciones.
- Mejorar y ampliar las infraestructuras para la enseñanza-aprendizaje.

Investigación: Desarrollar una política de investigación, centrada en la calidad, en la innovación y en la transferencia de conocimientos. Las metas a alcanzar están relacionadas con:

- Incentivar, mejorar e incrementar nuestra investigación y capacidad de innovación.
- Potenciar la política de transferencia tecnológica entre la Universidad y la Empresa.
- Mejorar la gestión de la investigación.
- Mejorar, incrementar y optimizar los recursos e infraestructuras de investigación.

Servicios: Mejorar la calidad de los servicios de la Universidad de Cádiz, orientados tanto al apoyo de la actividad docente e investigadora como a la calidad de la vida universitaria. Las metas a alcanzar estarían relacionadas con:

- Mejorar la calidad y ampliar los servicios a la comunidad universitaria, buscando fórmulas que permitan extender algunos de estos servicios a la sociedad.
- Satisfacción de expectativas.
- Potenciar e incrementar las actividades sociales, culturales y deportivas.

Recursos: Conseguir la eficiencia en la asignación de los recursos, mejorando los sistemas de información interna para la toma de decisiones y para aumentar la calidad y la transparencia de sus comunicaciones. Las metas a alcanzar están relacionadas con:

- Redefinir y modernizar la Política y Gestión de los Recursos Humanos (PAS y PDI).
- Modernizar y mejorar los sistemas de información.

- Agilizar los procedimientos administrativos y fomentar la descentralización.
- Mejorar la situación económica.
- Adecuar nuestra estructura de Centros y Departamentos a nuestros recursos.

Orientación al entorno: Aumentar las relaciones de la UCA con las instituciones públicas, tejido industrial y con la sociedad, consiguiendo ser motor de desarrollo social, cultural y económico de la provincia de Cádiz. Las metas a alcanzar están relacionadas con:

- Desarrollar acciones que permitan adelantarnos a las necesidades del entorno en materia de docencia, investigación y servicios.
- Desarrollar políticas internas y externas de marketing.
- Implicar a la UCA en los problemas sociales y culturales de la provincia.

Modelo de Campus: Dotar a los Campus de infraestructuras, recursos y órganos de dirección y gestión que, profundizando en la descentralización, permitan el desarrollo de la UCA como una única organización con fines y estrategias comunes. Las metas a alcanzar están relacionadas con:

- Redefinir el concepto de Campus.
- Promover medidas para hacer llegar las actividades universitarias a todos los Campus.
- Definir Planes Plurianuales de Inversiones, de acuerdo con el concepto de Campus.

Estos seis grandes Ejes Estratégicos, se han ordenado bajo las cuatro perspectivas del Cuadro de Mando Integral (Financiera, Clientes, Procesos Internos y Aprendizaje y crecimiento) (El estudio del Balanced Scorecard se hará llevar a cabo en mayor profundidad en el Capítulo cuarto).

El CMI pretende traducir las estrategias de la UCA en una serie de indicadores que informen de la consecución de los objetivos y de las causas que provocan los resultados obtenidos. Además de ser muy útil para comunicar la Misión y Visión de la UCA a toda la Institución, es decir, nos ayudará a pasar de las grandes declaraciones de intenciones al trabajo diario de toda la comunidad universitaria. El CMI ayudará a identificar y alinear los objetivos y el trabajo con los fines de la Institución. Por tanto, la estructura del PEUCA presenta cuatro perspectivas:

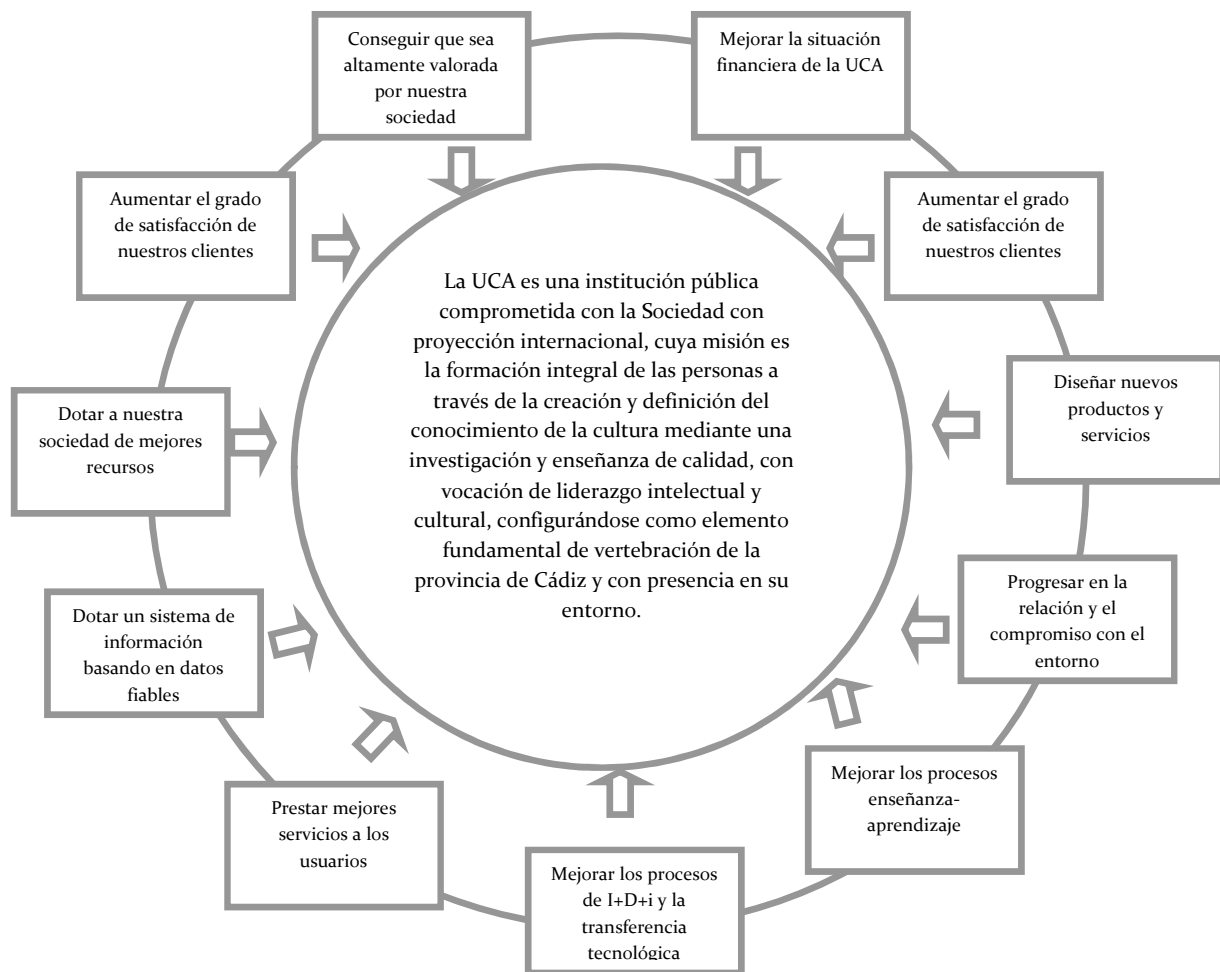
- **Perspectiva financiera:** Estrategias y líneas de acción encaminadas a mejorar la situación financiera de la Universidad y la mejora de la imagen de la institución, así como de las relaciones con el entorno y comunicación externa.
- **Perspectiva de cliente (Entorno):** Estrategias y líneas de acción 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.
- **Perspectiva de los procesos internos:** 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.
- **Perspectiva de aprendizaje y crecimiento:** 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.

Por tanto, cada perspectiva contiene los objetivos estratégicos, estrategias y líneas de acción destinados a conseguir la Visión de la UCA, y forman parte de una cadena de eslabones de causa y efecto. Existe un equilibrio entre las mediciones de los resultados en la perspectiva financiera y la de cliente (entorno), y los motores de esos resultados (procesos internos, aprendizaje y crecimiento).

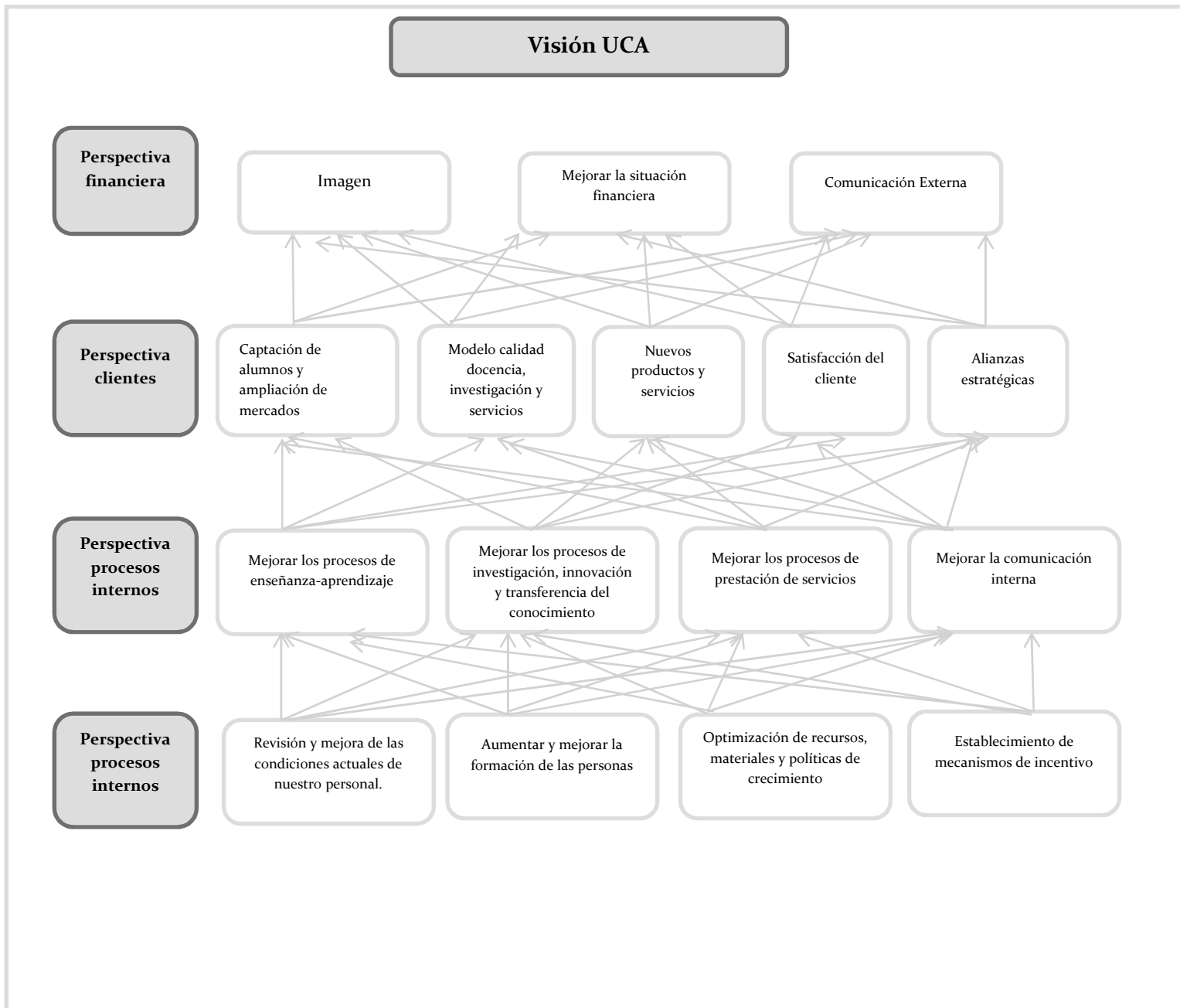
Siguiendo el Cuadro de Mando Integral, el Mapa del PEUCA contiene las estrategias de la UCA ubicadas en sus cuatro perspectivas. Cada uno de los objetivos y estrategias del PEUCA se relacionan de tal forma que, para poder conseguir los objetivos estratégicos de la perspectiva financiera y de la perspectiva cliente (entorno), será necesario, a su vez, conseguir los objetivos de las perspectiva de procesos internos y de la perspectiva de aprendizaje. Por tanto, como se aprecia en la figura 1.1, todos los objetivos estratégicos del PEUCA están plenamente relacionados unos con otros, así como las estrategias (figura 1.2) y líneas de acción.

Figura 1.2: Objetivos estratégicos del PEUCA



Fuente: Plan Estratégico 2005-2010 Universidad de Cádiz.

Figura 1.3: Mapa estratégico DEL PEUCA.



Fuente: Plan Estratégico 2005-2010 Universidad de Cádiz.

Siguiendo esta metodología, en el horizonte temporal 2005-2010, la Universidad de Cádiz se plantea 11 Objetivos Estratégicos, todos iguales de relevantes, recogidos en la siguiente tabla:

Tabla 1.21: Objetivos estratégicos de la Universidad de Cádiz.

| |
|--|
| Objetivos de la Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento: |
| Objetivo 1: Dotar a nuestra Universidad de los mejores recursos para la docencia, la investigación y la prestación de servicios. |
| Objetivo 2: Desarrollar las capacidades de las personas. |
| Objetivos de la Perspectiva de Procesos Internos: |
| Objetivo 3: Mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. |
| Objetivo 4: Mejorar los procesos de investigación, innovación y transferencia tecnológica. |
| Objetivo 5: Prestar los mejores servicios a la comunidad universitaria y a usuarios externos. |
| Objetivo 6: Conseguir un sistema de información que permita la toma de decisiones de los órganos de gestión de la UCA y mejorar los procesos de comunicación interna. |
| Objetivos de la Perspectiva de Cliente (Entorno): |
| Objetivo 7: Aumentar el grado de satisfacción de nuestros clientes. |
| Objetivo 8: Diseñar nuevos productos y servicios y ampliación de mercado. |
| Objetivo 9: Progresar en la relación y en el compromiso de la Universidad con su entorno. |
| Objetivos de la Perspectiva Financiera: |
| Objetivo 10: Conseguir que la UCA sea una institución altamente valorada por nuestra sociedad |
| Objetivo 11: Mejorar la situación financiera de la UCA. |

Siguiendo el planteamiento de interrelaciones que subyace en el CMI, para conseguir el objetivo 1: Dotar a nuestra Universidad de los mejores recursos para la docencia, la investigación y la prestación de servicios, la estrategia 1.1, no será la única habilitada al efecto, sino que, también, otras estrategias asociadas a otros objetivos estarán contribuyendo indirectamente a su logro. Como ejemplo que pueda aclarar esta idea, las estrategia 10.1, Mejorar la Imagen de la UCA y la estrategia 11.1, Mejorar la Situación Financiera de la UCA, junto con sus respectivas líneas de acción, estarán ayudando a la consecución del Objetivo 1.

Junto a las estrategias asociadas a los objetivos se plantean las líneas de acciones a llevar a cabo para lograr alcanzar las estrategias que nos llevaran a lograr los objetivos estratégicos.

1.4.5. MODELO DE FINANCIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ.

Como hemos visto en el apartado anterior el equipo de gobierno de la Universidad de Cádiz ha dado muestras de su preocupación por mejorar su gestión, considerando que el marco de actuación de una Institución pública como es la Universidad, debe estar planificado y previsto en planes que marquen las líneas de actuación referidas a un periodo superior al año, materializándolo con la implantación de su Plan Estratégico.

En esta fase de implantación del Plan Estratégico, (curso 2003-2004) se utilizaron los Contratos Programas como fórmula que vinculó la financiación a los objetivos que debían conseguirse en cada una de las Unidades de Docencia, Investigación y Servicios de la Universidad.

Este primer Contrato Programa tenía como objetivo fundamental ser un instrumento que impulsara el desarrollo de las bases para implantar el sistema de Planificación Estratégica en los Centros y Departamentos de la Universidad, en línea con el despliegue del Plan Estratégico, al mismo tiempo que liga el mecanismo público de financiación y consecución de objetivos concretos que promuevan la mejora de la calidad y eficiencia en todos los ámbitos de la actividad universitaria. Pues se concibió como un instrumento de mejora de la calidad de la Universidad para implantar de forma progresiva políticas conducentes a la obtención de objetivos marcados en el Plan Estratégico. Es por ello que se convierte en un instrumento de asignación de recursos que se plantea en un contexto de corresponsabilidad, de necesidad de cumplir objetivos, y de exigencia para la Universidad de articularse mejor como organización para afrontar los retos presentes y de futuro.

Los Contratos Programas se implantaron en el curso académico 2004/2005, tanto para Centros como para Departamentos. En este periodo, se dio libertad a estas unidades para establecer en el marco del Contrato Programa las líneas de

actuación que se comprometían a cumplir en el periodo de un curso académico, estableciendo el presupuesto necesario para la consecución de cada una de estas líneas. Por otro lado, se establecieron una serie de líneas prioritarias de actuación relacionadas con la evaluación puesta en marcha por la Agencia Nacional de Evaluación, la ANECA, y que marcarían, asimismo, las políticas internas de asignación de recursos entre los CP solicitados tanto por parte de los Centros como Departamentos.

Por otra parte, los CP de los cursos académicos el curso siguiente, 2005/2006, experimentaron algunos cambios con respecto al CP del curso 2004/2005, siendo necesaria la elaboración de una normativa que recogiera los puntos importantes a tener en cuenta.

Las dos fases seguidas en el desarrollo de la normativa sobre Contratos Programas en estos dos últimos fueron: los CP firmados a nivel de Vicerrectorados, Direcciones Generales y de Secretaría General, por un lado, y los CP firmados con Centros y Departamentos, por otro.

La metodología seguida en la implantación fue la siguiente: en primer lugar, se elaboró una normativa desde el Vicerrectorado de Planificación y Recursos, Vicerrectorado que estuvo implicado directamente en la coordinación de todos los grupos que trabajaron en el desarrollo del Plan Estratégico. En dicha normativa se recogían aspectos relacionados tanto con los derechos como los deberes de Centros y Departamentos como del Rectorado en materia de financiación condicionada al cumplimiento de objetivos del Plan Estratégico. Además, la normativa incluía una serie de compromisos relacionados con la necesidad de que cada Centro y cada Departamento elaborase un diagnóstico de su situación, así como las posibles actuaciones a llevar a cabo en un futuro en el marco del Plan Estratégico institucional. Además, entre los compromisos estaba aportar los valores de indicadores que debían conseguirse en el plazo de vigencia del CP, coincidente con cada curso académico.

Una vez elaborada la normativa, ésta fue objeto de debate en la Comisión de Asuntos Económicos y Presupuestarios de la Universidad, órgano decisorio sobre temas relacionados con el presupuesto y temas económicos en general de la Institución. Uno de los problemas que surgieron fue la no aceptación de determinados compromisos e indicadores que recogía la normativa. Se estaba ante un cambio cultural importante: era la primera vez que esta Universidad tomaba como referencia el cumplimiento de objetivos y de indicadores para definir la financiación a asignar a este tipo de Unidades de gestión, existiendo una reticencia clara sobre qué valores tomar de los indicadores y sobre cuáles iban a ser los valores de referencia.

Para evitar una mayor resistencia al cambio se tomaron como valores de referencia los que los mismos Centros y Departamentos fijaban, evaluándose finalmente el grado de cumplimiento de los indicadores del CP para cada Unidad sólo a través de las mejoras en los indicadores de manera individualizada, sin tomar valores de referencia de otros Centros o Departamentos. Un poco más adelante se recogen los indicadores firmados por Departamentos -para docencia e investigación- que permitieron la implantación del Plan Estratégico. A cada uno de los indicadores se le asignó una ponderación, o valor estratégico, que marcaría la política de financiación a seguir desde el Vicerrectorado de Planificación y Recursos.

Con la normativa aprobada, el gobierno de la Universidad pretendía establecer un adecuado control de gestión sobre los Departamentos sobre los que delega la gestión de los recursos para reducir la pérdida residual de eficiencia que supone la separación entre propiedad de los recursos y la gestión de la unidad subordinada.

Estos primeros modelos de Contratos Programas se llevan a cabo durante dos cursos consecutivos 20004/2005 y 2005/2006, luego desde el rectorado decide cambiar el modelo de Contrato Programa, ampliando el número indicadores

determinados para la medición del cumplimiento de los objetivos establecidos, retomándose la firma de los Contratos Programas entre los Departamentos y el Rectorado a partir del curso académico 2007/2008 y manteniéndose este modelos hasta la actualidad.

1.4.5.1. LOS CONTRATOS PROGRAMAS PARA EL PERIODO 2004/2005 Y 2002/2006.

En la Normativa elaborada para el periodo 2004/2005 y 2005/2006 (que se puede consultar en la Página del Vicerrectorado de Prospectiva, Calidad y Comunicación), se expresan todos los contenidos del acuerdo, y en concreto, las acciones a abordar, los objetivos, los programas de trabajo detallados para cada acción y sus plazos, los presupuestos, los indicadores de seguimiento, y los procedimientos de evaluación del cumplimiento. Además se especificaba que deberían recoger propuestas viables, tanto desde el punto de vista de su posible realización como desde la perspectiva económica.

Las acciones propuestas por la unidad deberán enmarcarse en las líneas prioritarias de acción que en su momento se determinen en el Plan Estratégico de la Universidad de Cádiz o bien en acciones de mejora recogidas en procesos previos de evaluación.

La diferencia entre ambas normativas se presenta en el punto de la financiación. En la normativa elaborada para el curso 2005/2006 la financiación de los Contratos Programas se realizará con cargo a diferentes partidas y conceptos presupuestarios consignados en los presupuestos de la Universidad de Cádiz, habida cuenta de la amplitud de finalidades que pueden llegar a cubrirse utilizándolos como instrumentos de financiación por objetivos.

Atendiendo a motivos singulares, los Contratos Programas podrán también incluir costes de personal cuando así lo permitan las disponibilidades presupuestarias, con el objeto de impulsar líneas de mejora que resulten de importancia estratégica para la mejor organización de la Universidad de Cádiz. Las gestiones de compras y contrataciones se realizarán según la normativa vigente de la UCA en cada momento.

La limitación cuantitativa de financiación de los CPs por unidad estará sujeta al volumen total de CPs que se aprueben.

El 100% de la financiación concedida se recibirá por las Unidades de Gastos en el momento de la firma del Contrato. En el hipotético caso de que una unidad incumpla los objetivos pactados en el desarrollo del Contrato Programa, la parte proporcional de la financiación recibida correspondiente a los objetivos no alcanzado, será deducida de su financiación básica para el curso 2005/2006.

Se asegura a los Centros y Departamentos el 95% de la financiación inicial recibida en el curso 2003/2004. A cambio de que como mínimo se cumplan las acciones de mejora de obligado cumplimiento. Si este 95% supera la suma de Financiación Básica y Gastos Básicos de funcionamiento asignada a Centros y Departamentos, la diferencia se entenderá como cantidad asignada automáticamente a Contratos Programas, vinculados a acciones de obligado cumplimiento, que de no llevarse a cabo sería objeto de penalizaciones en el presupuesto siguiente.

La financiación de los Contratos Programas para el ejercicio, prevista en el Presupuesto de la Universidad de Cádiz para Centros y Departamentos, se verá incrementada por las siguientes partidas que ascienden a 327.900 €:

- Libros (financiación condicionada presupuesto biblioteca 2004):27.900€.
- Inversiones en aulas de informática: 75.000€.

- Inversiones en equipos informáticos: 65.000€.
- Inversiones en medios audiovisuales: 50.000€.
- Software docente: 50.000€.
- Inversiones en equipamiento y obras: 60.000€.

Si la cuantía prevista para algunas de las anteriores finalidades no llegara a agotarse en función de las propuestas recibidas de Contratos Programas, la diferencia podrá destinarse a completar otras de las enumeradas que pudieran ser deficitarias al objeto de facilitar la gestión económica de la financiación recibida, cada Contrato Programa concedido dispondrá de una clasificación orgánica distinta a la de unidad de gasto responsable del Contrato Programa.

Si alguno de los gastos a realizar en el Contrato Programa hubiera sido atendido con anterioridad con cargo al presupuesto de la unidad responsable del Contrato Programa, éste se comprometerá a transferirlos a dicha unidad previo acuerdo con el responsable de la unidad de gasto. A la finalización del Contrato Programa, aquellos gastos que aún no hayan sido realizados con cargo al presupuesto concedido, deberán ser reembolsados.

En lo referente a la financiación prevista en la normativa de los Contratos Programas para el curso 2005/2006, La limitación cuantitativa de los CP para Centros y Departamentos será del 27% de su financiación básica recibida en los presupuestos del 2004/2005.

Para el cálculo de la cuantía final de financiación de los CP para el 2005/2006 que recibirán Centros y Departamentos se tendrán en cuenta tanto la cantidad como la calidad de los compromisos que firmen los Centros y Departamentos, así como el grado de cumplimiento de los objetivos de los CP de la convocatoria anterior, de acuerdo con el protocolo de evaluación diseñado al efecto. En este caso, el 75% de la cantidad máxima que podrán recibir Centros y Departamentos estará sujeta al apartado de compromisos firmados en el CP 2005/2006 y el 25% restante estará

sujeto al apartado de cumplimiento global de los compromisos del CP 2004/2005. Para esta convocatoria y de manera excepcional, la financiación del CP 2005/2006 sólo se verá afectada por los compromisos firmados en ese CP y por los compromisos cumplidos en el CP anterior. La cantidad máxima se obtendrá cuando el grado de cumplimiento global de compromiso del CP 2005 sea igual a 3. Aquellos Centros y Departamentos que no hayan acudido a la convocatoria de financiación del CP 2004/2005, recibirán como máximo el 75⁰% del límite máximo previsto para esta convocatoria. Asimismo, se tendrá en cuenta el volumen total de compromisos que se acuerde en el CP 2005/2006 al objeto de determinar la cuantía final de financiación que le pueda corresponder. Finalmente, los fondos excedentes, una vez aplicadas las fórmulas de reparto anteriores, pasarán a formar parte de un fondo que será asignado entre los Centros y Departamentos que firmen líneas de acción opcionales en el marco del PEUCA.

El 100% de la financiación concedida se recibirá por las unidades de Gastos en el momento de la firma del Contrato. Al objeto de facilitar la gestión económica de la financiación recibida, cada Contrato Programa concebido dispondrá de una clasificación orgánica distinta a la de la unidad de gasto responsable del Contrato Programa. A la finalización del Contrato Programa, aquellos gastos que aún no hayan sido realizados con cargo al presupuesto concedido, deberán ser reembolsados.

Los indicadores y ponderaciones para centros y Departamentos recogidos en ambas normativas de los Contratos Programas son los siguientes, para las áreas de docencia e investigación:

1. Área de Docencia

En la línea de compromisos asumidos por Centros y Departamentos, los indicadores utilizados para el cálculo de la financiación asignada a CP en el área de docencia son los siguientes:

| COMPROMISOS ASUMIDOS |
|---|
| Grado de satisfacción del alumno con la docencia recibida |
| Tasa de presentados sobre las titulaciones |
| Tasa de éxito sobre las titulaciones |
| Actividades en el espacio europeo |

- **GRADO DE SATISFACCIÓN DEL ALUMNADO CON LA DOCENCIA.**

- **Descripción:** Valoración de la docencia por parte de los estudiantes recogida a través de la “Encuesta de opinión de los alumnos sobre la actuación docente del profesorado”. Para el cálculo de este indicador se agruparan las encuestas referidas a profesores del Departamento o del Centro, y se calculará la media global.
- **Valor estratégico del Indicador:** 30%.
- **Indicador (Id1):** Media global del Centro/Departamento en la valoración de la Docencia por parte de los alumnos.

- **TASA DE PRESENTADOS SOBRE LAS TITULACIONES.**

- **Descripción:** Porcentaje de los alumnos matriculados en una asignatura, que se presenta a “examen” o “valoración de las actividades académicas desarrolladas” en alguna convocatoria del curso académico. El esquema a seguir para el cálculo de este indicador será el siguiente:
 - ➔ Para obtener la tasa de presentados por Centros se calculará el porcentaje de alumnos matriculados a partir de la suma de las matriculas realizadas en las asignaturas de los planes d estudio de las diferentes titulaciones del Centro y el número que se presentan a “examen” o “valoración de la actividad académica” en alguna convocatoria del curso académico”.

➔ Para obtener la tasa de presentados por Departamentos se calculará el porcentaje de alumnos matriculados a partir de la suma de las matriculas realizadas en las asignaturas asignadas total o parcialmente al Departamento y el número de alumnos que se presenta a “examen” o “valoración de la actividad académica desarrollada” en alguna convocatoria del curso académico.

- **Valor estratégico del Indicador:** 20%.
- **Indicador (Id₂):** Porcentaje de alumnos matriculados que se presentan a “examen” o “Valoración” de la actividad académica desarrollada” en alguna convocatoria del curso académico.

- **TASA DE ÉXITO SOBRE LAS TITULACIONES.**

- **Descripción:** Porcentaje de los alumnos presentados a “examen” o “valoración de la actividad académica desarrollada”, al menos en una convocatoria del curso académico, que alcanza la suficiencia. El cálculo para obtener la tasa de éxito por Centro o Titulación se hará de forma análoga al anterior, sustituyendo tasa de presentados por tasas de éxito.
- **Valor estratégico del Indicador:** 20%.
- **Indicador (Id₃):** Porcentaje de alumnos que se presentan a “examen” o “valoración de la actividad académica desarrollada” en alguna convocatoria del curso académico que alcanza la suficiencia.

- **ACTIVIDADES EN EL ESPACIO EUROPEO.**

- **Descripción:** En este indicador se recogerá la participación del profesorado en actividades relacionadas con el Espacio Europeo de la Educación Superior. Las actividades referidas se pueden concretar en las siguientes:

➔ Participación en comisiones encargadas de elaborar guía docentes para las experiencias pilotos andaluzas.

➔ Participación en comisiones encargadas de diseñar títulos de grado en las convocatorias de la ANECA.

➔ Participación en la implantación de experiencias piloto.

En el numerador se indicará el número total de participaciones de todos los profesores y en el denominador el nº total de profesores. Cuando la participación en alguna de las actividades anteriores sea como presidente o coordinador de la comisión, la actividad se contabilizará el doble.

- **Valor estratégico del Indicador:** 30%.
- **Indicador (Id4):** Nº de participaciones relacionadas con el EEES dividido por el Nº total de profesores a tiempo completo.

2. ÁREA INVESTIGACIÓN

En la línea de compromisos asumidos por los Departamentos, los indicadores utilizados para el cálculo de la financiación asignada a CP en el área de investigación son los siguientes:

| COMPROMISOS ASUMIDOS |
|---|
| Participación en proyectos de investigación |
| Proporción de sexenios |
| Tesis doctorales |
| Contratos/convenios |
| Puntuación PAIDI |

- **PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.**

- **Descripción:** Se valorará la participación del profesorado en proyectos de investigación competitivos subvencionados. La participación de cada profesor se valorará con una unidad (1 punto) ponderada en función del carácter de la convocatoria por la que se obtienen la subvención. Las ponderaciones consideradas serán las siguientes:

- **Convocatoria internacional:** 2.

- **Convocatoria nacional:** 1.5.

- **Convocatoria autonómica:** 1.

- **Convocatoria local:** 0.5.

Cuando la participación en un proyecto se realice como director o coordinador de éste (investigador principal), la valoración será el doble.

- **Valor estratégico del Indicador:** 30%.
- **Indicador (Iii):** Nº de doctores en proyectos vigentes dividido por el Nº total de doctores censados en el Departamento.

- **PROPORCIÓN DE SEXENIOS.**

- **Descripción:** Este indicador valorará la producción científica reconocida del profesorado del Departamento. El numerador recogerá el total de sexenios concedidos a los profesores del Departamento. El denominador consignará el número de trienios, computados en la Universidad, del profesorado funcionario doctor del Departamento.
- **Valor estratégico del Indicador:** 15%.

- **Indicador (Ii2):** Nº de sexenios en el Departamento dividido por el Nº total de trienios, computados en la Universidad, del profesorado funcionario doctor del Departamentos.

- **TESIS DOCTORALES.**
 - **Descripción:** Este indicador medirá el nivel de éxito de los programas de tercer ciclo. En el numerador se consignará el nº total de tesis dirigidas y leídas en los últimos cinco años por el profesorado del Departamento. El denominador recogerá el número total de doctores del Departamento.
 - **Valor estratégico del Indicador:** 20%.
 - **Indicador (Ii3):** Nº de tesis doctorales leídas por profesores del Departamento en los últimos cinco años/Nº total de doctores del Departamento.

- **CONTRATOS/CONVENIOS.**
 - **Descripción:** El objetivo de este indicador es valorar la participación del Departamento en contratos y convenios firmados través de la OTRI de la UCA en los últimos tres años. Con el fin de valorar cada contrato/convenio se tendrá en cuenta la dotación económica asociada a éste (suma de todas las dotaciones económicas).
 - **Valor estratégico del Indicador:** 15%.
 - **Indicador (Id4):** Cuantía Económica de los contratos/convenios con el exterior en los últimos tres años divididos por el Nº total de profesores Departamentos.

- **PUNTACIÓN PAI.**

- **Descripción:** El indicador se obtendrá a partir de la media de los puntos PAI alcanzados por los profesores doctores del Departamento. Se asigna a cada investigador la puntuación alcanzada por el grupo al que pertenezca del PAI
- **Valor estratégico del Indicador:** 15%.
- **Indicador (Id4):** Media de las puntuaciones de los grupos del PAI del Departamento.

En el cuadro 1.2. Se recoge a modo de resumen los compromisos asumidos por los Centros y Departamentos así como los Indicadores necesarios para medir la consecución de dichos objetivos.

Cuadro 1.2.: Compromisos asumidos por los Centros y Departamentos e indicadores de medida Contaros Programa 2004/2005 y 2005/2006.

| COMPROMISOS ASUMIDOS | INDICADORES DE MEDIDA |
|--|--|
| <p>Grado de satisfacción del alumno con la docencia recibida: Valoración de la docencia por parte de los estudiantes recogida a través de la “Encuesta de opinión de los alumnos sobre la actuación docente del profesorado”. Para el cálculo de este indicador se agruparan las encuestas referidas a profesores del Departamento o del Centro, y se calculará la media global.</p> | <p>Id1: Media global del Centro/Departamento en la valoración de la Docencia por parte de los alumnos</p> |
| <p>Tasa de presentados sobre las titilaciones: Porcentaje de los alumnos matriculados en una asignatura, que se presenta a “examen” o “valoración de las actividades académicas desarrolladas” en alguna convocatoria del curso académico. El esquema a seguir para el cálculo de este indicador será el siguiente:</p> <p>→Para obtener la tasa de presentados por Centros se calculará el porcentaje de alumnos matriculados a partir de la suma de las matriculas realizadas en las asignaturas de los planes d estudio de las diferentes titulaciones del Centro y el número que se presentan a “examen” o “valoración de la actividad académica” en alguna convocatoria del curso académico”</p> <p>→Para obtener la tasa de presentados por Departamentos se calculará el porcentaje de alumnos matriculados a partir de la suma de las matriculas realizadas en las asignaturas asignadas total o parcialmente al Departamento y el número de alumnos que se presenta a “examen” o “valoración de la actividad académica desarrollada” en alguna convocatoria del curso académico.</p> | <p>Id2: Porcentaje de alumnos matriculados que se presentan a “examen” o “valoración de la actividad académica desarrollada” en alguna convocatoria del curso académico.</p> |
| <p>Tasa de éxito sobre las titulaciones: Porcentaje de los alumnos presentados a “examen” o “valoración de la actividad académica desarrollada”, al menos en una convocatoria del curso académico, que alcanza la suficiencia. El cálculo para obtener la tasa de éxito por Centro o Titulación se hará de forma análoga al anterior, sustituyendo tasa de presentados por tasas de éxito.</p> | <p>Id3: Porcentaje de alumnos que se presentan a “examen” o “valoración de la actividad académica desarrollada” en alguna convocatoria el curso académico que alcanza la suficiencia.</p> |

Continuación Cuadro 1.2.: Compromisos asumidos por los Centros y Departamentos e indicadores de medida Contaros Programa 2004/2005 y 2005/2006.

| COMPROMISOS ASUMIDOS | INDICADORES DE MEDIDA |
|--|--|
| <p>Actividades en el espacio europeo: En este indicador se recogerá la participación del profesorado en actividades relacionadas con el Espacio Europeo de la Educación Superior. Las actividades referidas se pueden concretar en las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Participación en comisiones encargadas de elaborar guía docentes para las experiencias pilotos andaluzas. ➔ Participación en comisiones encargadas de diseñar títulos de grado en las convocatorias de la ANECA. ➔ Participación en la implantación de experiencias piloto. <p>En el numerador se indicará el número total de participaciones de todos los profesores y en el denominador el nº total de profesores. Cuando la participación en alguna de las actividades anteriores sea como presidente o coordinador de la comisión, la actividad se contabilizará el doble.</p> | <p>Id4: Nº de participaciones relacionadas con el EEES dividido por el Nº total de profesores a tiempo completo</p> |
| <p>Participación en proyectos de investigación: Se valorará la participación del profesorado en proyectos de investigación competitivos subvencionados. La participación de cada profesor se valorará con una unidad (1 punto) ponderada en función del carácter de la convocatoria por la que se obtienen la subvención. Las ponderaciones consideradas serán las siguientes:</p> <p>Convocatoria internacional: 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Convocatoria nacional: 1.5 ➔ Convocatoria autonómica: 1 ➔ Convocatoria local: 0.5 <p>Cuando la participación en un proyecto se realice como director o coordinador de éste (investigador principal), la valoración será el doble.</p> | <p>Ii1: Nº de doctores en proyectos vigentes dividido por el Nº total de doctores censados en el Departamento</p> |
| <p>Proporción de sexenios: Este indicador valorará la producción científica reconocida del profesorado del Departamento. El numerador recogerá el total de sexenios concedidos a los profesores del Departamento. El denominador consignará el número de trienios, computados en la Universidad, del profesorado funcionario doctor del Departamento</p> | <p>Ii2: Nº de sexenios en el Departamento dividido por el Nº total de trienios, computados en la Universidad, del profesorado funcionario doctor del Departamento</p> |

Continuación Cuadro 1.2.: Compromisos asumidos por los Centros y Departamentos e indicadores de medida Contaros Programa 2004/2005 y 2005/2006.

| COMPROMISOS ASUMIDOS | INDICADORES DE MEDIDA |
|--|---|
| Tesis doctorales: Este indicador medirá el nivel de éxito de los programas de tercer ciclo. En el numerador se consignará el nº total de tesis dirigidas y leídas en los últimos cinco años por el profesor del Departamento. El denominador recogerá el número total de doctores del Departamento | Ii3: Nº de tesis doctorales leídas dirigidas por profesores del Departamento en los últimos cinco años/Nº total de doctores del Departamento |
| Contratos/convenios: El objetivo de este indicador es valorar la participación del Departamento en contratos y convenios firmados través de la OTRI de la UCA en los últimos tres años. Con el fin de valor cada contrato/convenio se tendrá en cuenta la dotación económica asociada a éste (suma de todas las dotaciones económicas). | Ii4: Cuantía económica de los contratos/convenios con el exterior en los últimos tres años divididos por el Nº total de profesores del Departamento. |
| Puntuación PAI: El indicador se obtendrá a partir de la media de los puntos PAI alcanzados por los profesores doctores del Departamento. Se asigna a cada investigador la puntuación alcanzada por el grupo al que pertenezca del PAI | Ii5: Media de las puntuaciones de los grupos PAI del Departamento |

Fuente: Contrato Programa Universidad de Cádiz.

Los criterios de ponderación de cada uno de los compromisos asumidos en Docencia e Investigación para los Centros y Departamentos de la UCA son los siguientes:

1. Ponderación de compromisos.

A cada uno de los compromisos (objetivos) le ha sido un peso diferente, según su mayor o menor contribución a alcanzar el objetivo global:

Peso > 1: Objetivo prioritario.

Peso = 1: Objetivo neutro.

Peso < 1: Objetivo secundario.

2. Escala, criterios de valoración y cumplimiento global de compromisos.

Se propone una escala de 1 a 5, con la siguiente valoración:

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5
C. Nulo C. Bajo C. Medio C. Alto C. Máximo

3. Compromisos para Centros y Departamentos.

COMPROMISO 1: Plan Estratégico.

Avanzar en el despliegue del Plan Estratégico desarrollando un documento de base para el Centro y el Departamento en el que se expongan: el diagnóstico actual del Centro o Departamento, así como el avance de algunas actuaciones en materia de docencia, investigación y gestión. Este documento será elaborado y aprobado por la Junta del Centro o por el Consejo del Departamento (Peso=2).

Criterio de Valoración del grado de cumplimiento del Compromiso 1:

Cumplimiento nulo (1): No se ha presentado documento de despliegue del Plan Estratégico.

Cumplimiento bajo (2): Se presenta documento donde consta la estructura organizativa, las fases y el cronograma del proceso de elaboración del Plan Estratégico, pero a un nivel muy esquemático sin sustentación en una reflexión específica sobre el Centro o Departamento en cuestión.

Cumplimiento medio (3): Se presenta documento donde consta la estructura organizativa, las fases y el cronograma del proceso de elaboración del Plan Estratégico, en base a una reflexión inicial sobre el Centro o Departamento en cuestión.

Cumplimiento alto (4): Se presenta documento donde consta la estructura organizativa, las fases y el cronograma del proceso de elaboración del Plan Estratégico, en base a una reflexión inicial sobre el Centro o Departamento

en cuestión, y se avanzan algunas conclusiones previas en torno a las líneas futuras del Plan Estratégico.

Cumplimiento máximo (5): Se presenta documento donde constan la estructura organizativa, las fases y el cronograma del proceso de elaboración del Plan Estratégico, en base a una reflexión inicial sobre el Centro o el Departamento en cuestión, se avanzan algunas conclusiones previas en torno a las líneas futuras del Plan Estratégico, con proyectos concretos de actuación.

COMPROMISO 2: Despliegue de líneas de Acción del Plan Estratégico de la UCA (PEUCA).

Compromiso con el despliegue operativo de algunas líneas de acción contempladas en el Plan Estratégico de la Universidad de Cádiz (PEUCA). Este compromiso es básico para garantizar el cumplimiento de algunas líneas de acción de carácter estratégico para nuestra Universidad. En el Anexo 4 de esta normativa, se recogen dos grupos de líneas de acción: unas de carácter obligatorio que deberán firmar todos los Centros y Departamentos, y otro grupo de líneas de carácter opcional (PESO = 4).

Criterio de Valoración del grado de cumplimiento del Compromiso 2:

Cumplimiento nulo (1): No se ha cumplido ninguna línea de actuación del PEUCA.

Cumplimiento bajo (2): Se ha cumplido por debajo del 50% de las líneas de actuación obligatorias del PEUCA.

Cumplimiento medio (3): Se ha cumplido entre el 50% y el 100% de las líneas de actuación obligatorias del PEUCA

Cumplimiento alto (4): Se ha cumplido el 100% de las líneas de actuación obligatorias del PEUCA y entre el 25% y el 50% de las líneas de actuación opcionales del PEUCA.

Cumplimiento máximo (5): Se han cumplido el 100% de las líneas de actuación obligatorias del PEUCA y entre el 75% y el 100% de las líneas de actuación opcionales del PEUCA.

COMPROMISO 3: Memoria de Actividades.

Remitir la memoria de actividades del Centro o Departamento referida al periodo de vigencia del CP, necesaria y suficiente para valorar el efectivo cumplimiento de los compromisos. Esta memoria deberá hacer referencia a las actuaciones llevadas a cabo para el cumplimiento de los compromisos firmados en el CP y el formato será libre (PESO = 2).

Criterio de Valoración del grado de cumplimiento del Compromiso 3:

Cumplimiento nulo (1): Se ha remitido la información específica necesaria con un retraso superior a 3 meses.

Cumplimiento bajo (2): Se ha remitido la información específica necesaria y suficiente con un retraso de superior a 2 meses y sin superar los 3 meses.

Cumplimiento medio (3): Se ha remitido la información específica necesaria y suficiente con un retraso superior a 1 mes y sin superar los 2 meses.

Cumplimiento alto (4): Se ha remitido la información específica necesaria y suficiente con un retraso no superior a 1 mes.

Cumplimiento máximo (5): Se ha remitido la información específica necesaria y suficiente dentro del plazo.

COMPROMISO 4: Resultados de Indicadores.

Remitir los Valores Objetivos de los indicadores referidos al periodo de vigencia del CP. Dichos valores serán fijados por los Centros y por los Departamentos una vez que reciban los Valores Base y los Valores Mínimos de cada indicador (PESO = 2).

Criterio de Valoración del grado de cumplimiento del Compromiso 4:

Cumplimiento nulo (1): Se ha remitido la información específica necesaria con un retraso superior a 3 meses.

Cumplimiento bajo (2): Se ha remitido la información específica necesaria y suficiente con un retraso de superior a 2 meses y sin superar los 3 meses.

Cumplimiento medio (3): Se ha remitido la información específica necesaria y suficiente con un retraso superior a 1 mes y sin superar los 2 meses.

Cumplimiento alto (4): Se ha remitido la información específica necesaria y suficiente con un retraso no superior a 1 mes.

Cumplimiento máximo (5): Se ha remitido la información específica necesaria y suficiente dentro del plazo.

COMPROMISO 5: Memoria sobre actividades relacionadas con la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior.

Elaboración de una memoria en donde se recojan todas las actividades e iniciativas que de cara a la construcción del EEES se han realizado desde las áreas de conocimiento y asignaturas del Departamento y en los Centros (PESO = 2).

Criterio de Valoración del grado de cumplimiento del Compromiso 5:

Cumplimiento nulo (1): No se presenta memoria.

Cumplimiento bajo (2): Se recogen intenciones pero no se concreta ninguna actividad.

Cumplimiento (3): Se ha realizado alguna actividad relacionada con la elaboración de guías docentes conforme al crédito europeo o en el diseño de nuevas titulaciones de grado o postgrado.

Cumplimiento medio (4): Además se ha participado en la puesta en marcha en experiencias piloto de implantación del crédito europeo.

Cumplimiento alto (5): Además se ha participado en actividades de formación e innovación sobre nuevos métodos para la docencia basados en la adquisición de competencias y que promuevan el aprendizaje autónomo del alumno.

La determinación del coeficiente de financiación correspondiente al grado de cumplimiento global de los compromisos se regirá por la siguiente expresión.

$$X = \frac{\sum(G \times P)}{No}$$

X = Grado de cumplimiento global.

G = Nivel cumplimiento cada compromiso.

P = Peso asignado a cada compromiso.

No = Número de compromisos.

Para la determinación del coeficiente de financiación que corresponde al grado de cumplimiento de los indicadores es necesario realizar las siguientes estimaciones:

- Obtención del “Grado de cumplimiento de cada indicador” $[GC_{ind}]$.
- Obtención del “Grado de cumplimiento global de los indicadores” $[GC_{GI}]$ según el peso de cada indicador.
- Obtención de la “Financiación alcanzada a partir del cumplimiento de los indicadores”.

2.1. Grado de cumplimiento de cada indicador.

Para la determinación del grado de cumplimiento de los indicadores en las áreas de docencia, investigación y gestión, se partirá de los valores siguientes:

[V_{base}] → Valor base o de partida del indicador.

[V_{mín}] → Valor mínimo a partir del cual se obtendrá financiación.

[V_{obj}] → Valor Objetivo en el que se obtiene la máxima financiación.

[V_{ejec}] → Valor del indicador al final del periodo del contrato.

Para cada indicador se recogerá el valor base o de partida y a partir de éste, de forma consensuada para cada Departamento, se establecerá el objetivo a alcanzar en el período previsto y el valor mínimo a partir del cual se podrá obtener financiación complementaria. El valor mínimo deberá ser mayor que el valor base, solamente en casos extraordinario y previa justificación podrá admitirse un valor menor.

El grado de cumplimiento [GC_{ind}] de cada indicador se calcula a partir del valor de ejecución [V_{ejec}] de la forma siguiente:

$$\begin{array}{lll} \text{GC}_{\text{ind}} = [(V_{\text{ejec}} - V_{\text{mín}}) / (V_{\text{obj}} - V_{\text{mín}})] * 100\% & \text{si} & V_{\text{mín}} < V_{\text{ejec}} < V_{\text{obj}} \\ \text{GC}_{\text{ind}} = 0\% & \text{si} & V_{\text{ejec}} \leq V_{\text{mín}} \\ \text{GC}_{\text{ind}} = 100\% & \text{si} & V_{\text{ejec}} \geq V_{\text{obj}} \end{array}$$

2.2. Ponderación de los indicadores.

Las ponderaciones se aplicarán inicialmente atendiendo a las áreas bajo las que se desarrolla cada indicador, quedando éstas de la forma siguiente para el caso de los Departamentos:

Docencia: 50%.

Investigación: 30%.

Gestión 20%.

Las ponderaciones serán distintas para el caso de los Centros, ya que éstos no están obligados a firmar compromisos ligados a la investigación, quedando aquéllas de la forma siguiente:

Docencia: 60 %.

Gestión: 40%.

Asimismo, se propone un segundo grupo de ponderaciones relacionado con el valor que se asigna al indicador en relación con los objetivos y líneas de mejoras contemplados en el Plan Estratégico de la UCA.

Valor estratégico del objetivo (Vest)

2.3. Grado de cumplimiento global de los indicadores.

Para la obtención del grado de cumplimiento global de los indicadores se procederá a multiplicar el grado de cumplimiento de cada indicador [GC_{ind}] por el valor estratégico [$\%V_{est}$] que tenga asignado y una vez realizada la suma de los indicadores de docencia, investigación y gestión multiplicarlos por el factor de

ponderación. El resultado final de la suma será el valor que alcanzará el Grado de cumplimiento global de los indicadores [GC_{GI}].

$$GC_{GI} = 0,5 * \Sigma_{\text{Docencia}} (GC_{\text{ind}} * \%V_{\text{est}}) + 0,3 * \Sigma_{\text{Investig.}} (GC_{\text{ind}} * \%V_{\text{est}}) + 0,2 * \Sigma_{\text{Gestión}} (GC_{\text{ind}} * \%V_{\text{est}})$$

Al cambiar las ponderaciones de los objetivos ligados a Centros, el Grado de Cumplimiento global de los indicadores para éstos será el siguiente:

$$GC_{GI} = 0,6 * \Sigma_{\text{Docencia}} (GC_{\text{ind}} * \%V_{\text{est}}) + 0,4 * \Sigma_{\text{Gestión}} (GC_{\text{ind}} * \%V_{\text{est}})$$

2.4. Financiación alcanzada.

Para dicha convocatorias, la financiación recibida por cada Centro y cada Departamento por CP sería el resultado de multiplicar el grado de cumplimiento global de cada uno los indicadores establecidos del CP [GC_{GI}] por el 50% de la cantidad máxima prevista de financiación de CP en el ejercicio presupuestario correspondiente para cada Centro o Departamento. Por otro lado, el reparto del restante 50% estará sujeto al grado de cumplimiento global de los compromisos. Por tanto, la financiación total que recibirá cada Centro y cada Departamento por CP en sucesivas convocatorias estará sujeta a ambos índices de cumplimiento del CP.

1.4.5.2. LOS CONTRATOS PROGRAMAS PARA EL PERIODO 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 Y 2010/2011.

A partir del año 2007 que entra en Vigor el actual Modelo de Financiación de las Universidades Públicas Andaluzas. En este modelo la administración de la Comunidad Autónoma de Andalucía condiciona el 30% de los fondos que reciben las universidades al cumplimiento de un conjunto de objetivos y compromisos que se fijan anualmente mediante un Contrato Programa entre la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa (CICE) y cada universidad pública andaluza.

Uno de los compromisos que se incluye en el Contrato Programa es que las universidades establezcan a su vez Contratos Programas con sus unidades: entre ellas Centros y Departamentos. Para atender este compromiso el presupuesto 2007 de la UCA contempla una dotación específica para Contratos Programas con Centros y Departamentos (CPCD). Esta partida se mantendría en lo sucesivo, adaptándose año a año a las disponibilidades presupuestarias.

Para Adaptarse al nuevo Modelo de Financiación Andaluz la UCA tiene que actualizar sus normativas de Contratos Programas, elaborando una normativa transitoria para los cursos 2007/2008 y 2008/2009, la cual se convierte en definitiva partir del curso 2009/2010.

En lo referente a las normativas de los CP para todos los cursos analizados, la UCA establece un modelo con un gran paralelismo con el Contrato Programa que mantiene la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (CICE) con la UCA (CP UCA-CICE), de modo que las acciones que se desarrollen en los Centros y Departamentos se orienten, en lo posible, a contribuir al cumplimiento de los compromisos de la UCA con la administración andaluza. De acuerdo con ello el modelo contempla los siguientes elementos:

- Una serie de compromisos de necesario cumplimiento por centros y Departamentos. Estos compromisos se desarrollarán en cada caso coordinados por un Vicerrectorado, o bien por la Secretaría General o Gerencia, y responderán a objetivos de interés estratégico para la UCA.
- Un conjunto de resultados que valoran la aportación de cada unidad, centro o Departamento, al cumplimiento por parte de la Universidad de Cádiz de los diferentes objetivos que se marcan en el Contrato Programa UCA-CICE.
- Una serie de objetivos de mejora, en la misma orientación de los resultados que se mencionan en el punto anterior.

En el curso 2007/2008, las unidades, Centros y Departamentos de la UCA, recibirían un 50% de la financiación por CPCD por el cumplimiento de compromisos (C), de acuerdo con su dimensión en el contexto del conjunto. Un 25% en atención a la aportación de resultados (R), primando así a las unidades que más aportan para cumplir con los objetivos que debe alcanzar la UCA. Y un 25% en atención a los objetivos de mejora (OM) con los que se comprometan propiciando la mejora de todas las unidades, y en especial de aquellas que puedan tener en este momento más dificultades para aportar resultados. Las partidas que se doten por OM tendrían también en cuenta la dimensión de la unidad.

La dimensión de las unidades se determinará atendiendo en un 80% a su financiación básica, y en un 20% a los créditos normalizados vinculados a las asignaturas, según el sistema de cómputo que aplica la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (CICE). En años sucesivos se incrementarían las cantidades asignadas a R y a OM, reduciéndose la parte asignada a C.

Los R y los OM se estructuran en tres ámbitos, siguiendo las pautas del Modelo de Financiación de las Universidades Públicas andaluzas: Docencia, Investigación, e Innovación. En el caso de la Universidad de Cádiz se añade un cuarto apartado en el que se incluyen acciones que puedan ser de interés específico para la UCA.

Los OM se orientan a la mejora de la unidad en los indicadores de resultados a alcanzar. Como criterio general, y a la espera de su desarrollo futuro, los OM se considerarán cumplidos si los resultados alcanzados en 2008 vienen a superar los alcanzados en 2007. Los C, los R y OM para 2008 y, se establecen en el Anexo 1 del CP (que se puede consultar íntegro en la Web de la UCA) que incluye un apartado para Centros y otro para Departamentos. Los C, R y OM, sus pesos relativos así como sus indicadores de medida.

Para el curso siguiente la normativa de los CP cambia pero solamente en lo relativos a la financiación y a la manera de repartir los fondos pues el resto permanece igual, (aunque si cambia la denominación de los objetivos a conseguir, esto siguen teniendo el mismo fondo).

- Para el curso 2008/2009 la fórmula para distribuir los siguientes fondos de CPCD: Los consignados en el presupuesto 2009 y en la modificación incorporada al aprobarlos: 660.000 €.
- La dotación extraordinaria para reforzar ACCIONES PRIORITARIAS acordadas en CG de 20 de noviembre de 2009 en el marco de la aprobación de los Planes de Actuación: 340.000 € Las dotaciones que se asignen en el presupuesto ordinario 2010.

Todos estos fondos se asignarán en cualquier caso como financiación destinada a Centros y Departamentos. Si como resultado del proceso quedara disponible alguna partida de remanentes esta se acumulará a futuras dotaciones de CPCD.

Los fondos se distribuyen de la siguiente manera:

El porcentaje que se asigne de una parte a los Centros y de otra a los Departamentos responderá a la asignación de presupuesto de Gastos Básicos de Funcionamiento en el presupuesto 2009.

Las cuotas de participación de cada uno de los Centros se distribuirán entre ellos de la siguiente forma:

- Un 75% a partir de sus presupuestos de Gastos Básicos de Funcionamiento en el presupuesto 2009.
- Un 25% atendiendo al cómputo de créditos normalizados 2007-08 según el modelo de financiación

Las cuotas de participación de cada uno de los Departamentos se distribuirán entre ellos con los mismos criterios que arriba se señalan para los Centros.

Los fondos de Contrato Programa 2008/2009, incluida la dotación extraordinaria de Planes de Actuación, se asignarán atendiendo a los siguientes criterios:

- 30% por asumir y prestar atención y seguimiento a los **Compromisos** que se relacionan en el Anexo 2 de dicha normativa. Se harán efectivos tras la nueva firma del CP, que deberá producirse antes del 1 de febrero de 2010. La distribución se efectuará de acuerdo con las cuotas de participación de cada unidad.
- 5% en función de los informes presentados en octubre de 2009
- 30% en función de la aportación de Centros y Departamentos a los **Resultados** alcanzados en 2009, con reflejo en la Memoria de CP UCA-CICE 2010.
- 30% en función de las **Mejoras** alcanzadas por las unidades en 2009, con referencia a 2008.
- 5% en función del informe a presentar en octubre de 2010, con especial atención al cumplimiento de los compromisos.

En la asignación correspondiente a los puntos anteriores se tendrá en cuenta la cuota de participación de los Centros o los Departamentos. No así en la del apartado de mejoras que se realizará atendiendo directamente a los resultados sin tener en cuenta la dimensión y por tanto la cuota de participación del Centro o Departamento.

En lo relativo a los fondos disponibles para los Contratos Programa 2009/2010, el porcentaje que se asigne de una parte a los Centros y de otra a los Departamentos responderá a la asignación de presupuesto de Gastos Básicos de Funcionamiento en el presupuesto 2009.

Las cuotas de participación de cada uno de los Centros se distribuirán entre ellos de la siguiente forma:

- Un 75% a partir de sus presupuestos de Gastos Básicos de Funcionamiento en el presupuesto 2009.
- Un 25% atendiendo al cómputo de créditos normalizados 2007-08 según el modelo de financiación.

Las cuotas de participación de cada uno de los Departamentos se distribuirán entre ellos con los mismos criterios que arriba se señalan para los Centros.

Los fondos de Contratos Programas de 2009/2010, incluida la dotación extraordinaria de Planes de Actuación, se asignarán atendiendo a los siguientes criterios:

- 30% por asumir y prestar atención y seguimiento a los **Compromisos** que se describen de dicho Contratos Programas. Se harán efectivos tras la nueva firma del Contrato Programa, que deberá producirse antes del 1 de febrero de 2010. La distribución se efectuará de acuerdo con las cuotas de participación de cada unidad.
- 5% en función de los informes presentados en octubre de 2009.
- 30% en función de la aportación de Centros y Departamentos a los **Resultados** alcanzados en 2009, con reflejo en la Memoria del Contrato Programa UCA-CICE 2010.
- 30% en función de las **Mejoras** alcanzadas por las unidades en 2009, con referencia a 2008.
- 5% en función del informe a presentar en octubre de 2010, con especial atención al cumplimiento de los compromisos.

Exactamente lo mismo ocurre para los dos años siguientes, los objetivos a cumplir por Centros y Departamentos así como los Indicadores utilizados para medir su cumplimiento permanecen inalterables, modificando solamente el apartado de financiación a obtener por los Centros y Departamentos.

Por último, para el curso 2010/2011 se continuara con la línea de trabajo de los años anteriores, si bien primando en mayor medida los resultados y la mejora asumiendo que los compromisos van implícitos en la forma del dicho Contrato Programa.

Los fondos disponibles para estos Contratos Programas son los consignados para el presupuesto 2011, con una dotación de 720.00€ así como los fondos que no se hayan transferidos en 2010 a los Centros y Departamentos por no alcanzar los objetivos preestablecidos.

Como en casos anteriores todos estos fondos se destinaran a Centros y Departamentos si como resultado del proceso quedara disponible alguna partida de remanente y ésta se acumulara a futuras dotaciones del Contrato Programa.

Las cuotas de participación de cada uno de los Centros se distribuirán entre ellos de la siguiente forma:

- Un 75% a partir de sus presupuestos de Gastos Básicos de Funcionamiento en el presupuesto 2010.
- Un 25% atendiendo al cómputo de créditos normalizados 2009-2010 según el modelo de financiación.

Las cuotas de participación de cada uno de los Departamentos se distribuirán entre ellos con los mismos criterios que arriba se señalan para los Centros.

Los fondos de Contratos Programa de 2010/2011, incluida la dotación extraordinaria de Planes de Actuación, se asignarán atendiendo a los siguientes criterios:

- 10% por asumir y prestar atención y seguimiento a los **Compromisos** firmados en dicho Contrato Programa. Se harán efectivos tras la nueva firma del Contrato Programa, que deberá producirse antes del 1 de febrero de 2011. La distribución se efectuará de acuerdo con las cuotas de participación de cada unidad.
- 40% en función de la aportación de Centros y Departamentos a los **Resultados** alcanzados en 2009, con reflejo en la Memoria de CP UCA-CICE 2010.
- 40% en función de las **Mejoras** alcanzadas por las unidades en 2009, con referencia a 2008.
- 10% en función del informe a presentar en octubre de 2010, con especial atención al cumplimiento de los compromisos.

Al menos un 75% de los fondos del Contrato Programa que reciba un Centro o Departamento deberá aplicarse a Acciones Prioritarias de las consideradas en el Anexo 1 de dicho Contrato Programa.

En lo referente a los objetivos a cumplir por los Centros (C) y Departamentos (D) se mantiene constantes en el tiempo, y se han recogido en el cuadro 1.3.

Cuadro 1.3: Cuadro de referencia para Contratos Programas con Centros y Departamentos

| Compromisos a cumplir por todas las unidades | Coordinación (*) | Destinatarios Centros Departamentos |
|---|------------------|-------------------------------------|
| Cumplimentación del Contrato Programa en los plazos establecidos | VPC | C |
| Cumplimentación de guías de programación docente de asignaturas en red | VPyOA | D |
| Cumplimentación de horarios de tutorías en red | VPyOA | D |
| Cumplimentación de procedimientos y plazos de planificación docente | VPyOA | D, C |
| Cumplimentación de plazo de entrega de actas | SG | D |
| Seguimiento del sistema de pre-actas y calificaciones en red el curso 08-09 | SG | S |
| Cumplir el acuerdo de CG para garantizar la docencia | VPyOA | D |
| Atención a incidencias docentes en plazo según lo establecido | VPC | C |
| Guías Docentes: Información sobre titulaciones y sus objetivos de formación y sobre el centro | VPyOA | C |
| Establecer programas de acogida para alumnos | VA | C |
| Programas de atención tutorial para alumnos | VA | C |
| Plan de mejora de resultados de docencia: 3 PM al menos y su seguimiento | VTIeID | D, C |
| Memoria anual de investigación y transferencia, con al menos 3 PM y su seguimiento | VIDI | D |
| Páginas web por centros y Departamentos | Var | D,c |
| Implantación de Sistemas de Garantía de Calidad en las Titulaciones | VPC | C |
| Colaboración en gestión de procesos y gestión por competencias del PAS | GER | D,C |
| Colaboración para el desarrollo de la administración electrónica | SG | D, C |
| Colaboración para mejorar el Plan de Pasarelas de Formación Profesional | VA | C |
| Colaboración para definir bolsas para necesidades de contrataciones de profesorado | VPyOA | D |
| Colaboración en actividades de difusión de la oferta formativa | VA y VPyFP | C |

Fuente: Normativa CP 2007/2008 UCA

(*) Se indican los Vicerrectorados y Unidades responsables de coordinar las acciones de obligado cumplimiento en cada ámbito

VPC Vicerrectorado de Planificación y Calidad

VPOA Vicerrectorado de Profesorado y Ordenación Académica

SG Secretaría General

VA Vicerrectorado de Alumnos

VTIeID Vicerrectorado de Tecnologías de la Información e Innovación Docente

VIDI Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

VAR Vicerrectorado Adjunto al Rector

GER Gerencia

En el cuadro 1.4 se recogen los indicadores de medida que muestran la consecución de dichos objetivos.

Cuadro 1.4: Indicadores de medida estipulados en los Contratos Programas 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 y 2010/2011.

| Formación | |
|---------------|---|
| 1.1 | Participación en actividades de innovación docente |
| 1.2 | Asignaturas en campus virtual: número y actividad |
| 1.3 | Participación del profesorado en actividades de formación docente |
| 1.4 | Resultados de encuestas de satisfacción de alumnos con la docencia |
| 1.5 | Tasa de presentados en troncales y obligatorias |
| 1.6 | Tasa de éxito en troncales y obligatorias |
| 1.9 | Duración media del proceso formativo (Tasa de eficiencia) |
| Investigación | |
| 2.1 | Sexenios de investigación alcanzados sobre posibles. |
| 2.2 | Tesis Doctorales en los dos últimos años. Con mención europea valor doble. |
| 2.3 | Becas PAI, PN, Ramón y Cajal, J. Cierva, AECI investigación (no Plan Propio) |
| 2.4 | Premios de investigación recibidos |
| 2.5 | Conferencias impartidas por invitación |
| 2.6 | Exposiciones artísticas y libros singulares |
| 2.7 | Puntuación Grupos de Investigación PAIDI |
| 2.8 | Fondos de investigación, convocatorias europeas |
| 2.9 | Fondos de investigación, convocatorias nacionales |
| 2.10 | Nuevas patentes en los dos últimos años y patentes anteriores en explotación |
| 2.11 | Ingresos por contratos y convenios |
| 2.12 | Creación de empresas basadas en el conocimiento en dos últimos años |
| 2.14 | Mujeres catedráticas por Departamento |
| 2.15 | Mujeres investigadoras principales de grupos PAIDI y responsables de proyectos de I+D y de contratos OTRI |
| Innovación | |
| 3.1 | Alumnos que hacen uso del Campus Virtual |
| 3.2 | Profesores que hacen uso del Campus Virtual |
| 3.3 | Proyectos de Cooperación Internacional c/financiación externa a la UCA |
| 3.4 | Movilidad Internacional de profesores salientes |
| 3.5 | Número de profesores participantes en contratos OTRI |
| 3.6 | Participación de profesores en Consejos Administración |
| 3.7 | Presencia de la mujer en equipos directivos de Centros-Departamentos |

Estos indicadores se calculan según su propia definición recogida en dicho CP.

Indicadores de formación:

1.1 Participación en actividades de innovación docente.

Se contabilizan al 50% los siguientes resultados:

- (1) Número de asignaturas y créditos adaptados al ECTS e impartidos en el marco de Experiencias Pilotos ECTS.
- (2) Número de proyectos de Innovación Docente implementados y los presentados a convocatorias:
 - a. Para los Centros: Nº de proyectos de innovación docente implementados a los presentados a convocatoria durante el curso.
 - b. Para los Departamentos: Profesorado que ha participado en Proyectos de Innovación docente implementados o presentados a convocatoria durante el curso.

1.2. Asignaturas en campus virtual: número y actividad.

Porcentaje de asignaturas y créditos, con actividad demostrada, impartidos en el campus virtual de la UCA. Se entiende por actividad demostrada que las asignaturas en el campus virtual se encuentren, al menos por encima del 25% de las puntuaciones más bajas en dos de los siguientes aspectos:

- Promedio de Acceso por alumnos a la asignatura.
- Contenido de la Asignatura en el Campus Virtual.
- Intercambio de Mensajes Profesores-alumnos.

1.3. Participación del profesorado en actividades de formación docente.

Profesorado que ha participado en actividades formativas. Solo Departamento.

1.4. Resultados de encuestas de satisfacción de alumnos con la docencia.

Resultado global en la encuesta de satisfacción de los alumnos con la docencia y el número de informes derivados de las encuestas (Asignatura-Profesor) cuya valoración global, en el curso académico, se encuentran entre el 25⁰% de las puntuaciones más altas de la UCA. Solo Departamentos.

1.5. Tasa de presentados.

Proporción de créditos presentados a examen sobre la totalidad de créditos matriculados. Se tendrá en cuenta también, el número de asignaturas cuya tasa de presentados se encuentre entre el 25% de las puntuaciones más altas de la UCA.

1.6. Tasa de éxito

Proporción de créditos superados sobre la totalidad de créditos presentados a examen. Se tendrá en cuenta también el número de asignaturas cuya tasa de éxito se encuentran entre el 25% de las puntuaciones más altas de la UCA.

1.7. Tasa de rendimiento.

Proporción de créditos superados sobre la totalidad de créditos matriculados. Se tendrá en cuenta, también, el número de asignaturas cuya tasa de rendimiento se encuentre entre el 25% de las puntuaciones más altas de la UCA.

1.8. Número de alumnos que han participado en programas de movilidad salientes.

Número de alumnos del centro que, durante el curso han participado en algún Programa de Movilidad Internacional (Erasmus, Programa Bankia, etc.)

Indicadores de Investigación:

2.1. Sexenios de investigación.

Proporción de sexenios reconocidos sobre el total de sexenios posibles. El número de sexenios posibles será la parte entera del cociente resultante de dividir el número de trienios reconocidos desde el momento de la funcionarización entre dos.

2.2. Tesis doctorales leídas en el año.

Número de tesis doctorales leídas en el Departamento en el año natural.

2.3. Becas y contratos de investigación.

Número de becas y contratos postdoctorales coordinadas/adscritas por profesorado del Departamento.

2.4. Premios de investigación recibidos.

Número de premios de investigación recibidos por profesorado del Departamento (Bareados los internacionales con 3 puntos, los nacionales con 2 y los autonómicos con 1).

2.5. Conferencias impartidas por invitación.

Número de conferencias impartidas por invitación, impartidas por profesorado del Departamento.

2.6. Exposiciones artísticas y libros singulares.

Número de exposiciones artísticas y libros singulares del profesorado del Departamento.

2.7. Puntuación PAIDI.

Suma y promedio de las puntuaciones PAI obtenidas por el conjunto de los grupos en los que participa profesorado del Departamento, en las convocatorias de ayudas a grupos de investigación del último año.

2.8. Proyectos de investigación, convocatorias europeas de los tres últimos años.

Se contabilizarán al 50% los siguientes resultados:

- (1) Promedio de los fondos de investigación, procedentes de convocatorias europeas de los últimos años por profesor doctor a tiempo completo del Departamento.
- (2) Número de proyectos de investigación europeos concedidos en los 3 últimos años, cuyo investigador principal pertenece al Departamento.

2.9. Proyectos y fondos de investigación, convocatorias nacionales de los tres últimos años.

Se contabilizan al 50% los siguientes resultados:

- (1) Promedio de los fondos de investigación, procedentes de convocatorias nacionales y autonómicas de los últimos tres años, por profesor doctor a tiempo completo del Departamento.
- (2) Número de proyectos de investigación Nacionales y Autonómicos concedidos en los tres últimos años, cuyo investigador principal pertenece al Departamento.

2.10. Nuevas patentes en los últimos dos años y patentes anteriores en explotación.

Número total de patentes que estén en explotación (UCA o terceros, pero asociadas al profesorado del Departamento).

2.11. Ingresos por contratos y convenios en los dos últimos años.

Promedio de ingresos, en concepto de Contratos Programas o convenios con la corporación tecnológica de Andalucía o con otras entidades públicas o privadas en los dos últimos años, por profesor doctor a tiempo completo del Departamento.

2.12. Creación de empresas basadas en el conocimiento en los dos últimos años.

Número de empresas basadas en el conocimiento generadas en los dos últimos años y con actividad acreditada, constituidas mayoritariamente, sea cual sea su participación societaria por el profesorado universitario del Departamento (a cada profesor participante se le asignara un número de participaciones de profesorado en la empresa).

2.13. Mujeres catedráticas por Departamento

Número de mujeres catedráticas respecto al total de cátedras del Departamento.

2.14. Mujeres investigadoras principales de grupos PAIDI.

Número de mujeres que ocupan posición de investigadoras principales de grupos PAIDI, respecto al total de investigadores principales de grupos PAIDI en el Departamento.

2.15. Mujeres investigadoras responsables de proyectos de I+D europeos-nacionales-Excelencia.

Número de mujeres que ocupan posición de investigadoras proyectos de I+D europeos-nacionales-principales, respecto al total de investigadores principales en proyectos I+D en el Departamento.

Indicadores de Innovación:

3.1. Alumnos que hacen uso del Campus virtual.

Número de alumnos que matriculados se encuentran registrados en el Campus Virtual con actividades en asignaturas del Centro o del Departamento. Se han considerado todas las asignaturas y grupos, con independencia del volumen de actividad.

3.2. Profesores que hacen uso del Campus Virtual.

Número de profesores del Departamento que hacen uso docente del Campus Virtual. Se han considerado la docencia en todas las asignaturas registradas en el Campus Virtual, con independencia del volumen de actividad.

3.3. Número de alumnos ERASMUS entrantes.

Número de créditos matriculados por alumnos ERASMUS entrantes (Programa ERA) en asignaturas de titulaciones impartidas en el centro.

3.4. Proyectos de cooperación Internacional con financiación externa a la UCA, coordinadas por profesorado del Departamento.

Número de proyectos de cooperación internacional con financiación externa a la UCA, coordinados por profesorado del Departamento.

3.5. Participación del profesorado UCA en el programa de movilidad internacional PAP-ERASMUS.

Número de profesorado del Departamento que han participado, al menos, en un Contrato OTRI vigente en el año.

3.6. Participación de profesores en consejos de Administración de empresas o similares.

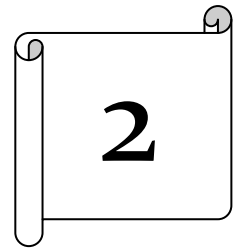
Número de profesores del Departamento que participa, de acuerdo con los criterios de compatibilidad en consejos de administración o equivalentes en órganos de administración en entidades societarias o similares, basadas en el conocimiento. Se ha tenido en cuenta el profesorado socio fundador o asesor científico en las empresas Spin-off de la UCA.

Se establecerá un procedimiento para elaboración de los informes. En ellos deberá contemplar:

1. Las acciones adoptadas para la mejora de los resultados del Departamento, punto 2, Anexo de dichos CP.

2. Las medidas adoptadas para cumplir los compromisos, así como el seguimiento de éstos y el nivel de cumplimiento alcanzado.
3. La relación de los objetivos y conceptos a los que se ha aplicado el gasto con un resumen de los gastos concretos que se corresponden con ellos.

En cuanto a los resultados alcanzados serán objeto de seguimiento por la Unidad de Evaluación y Calidad, que los facilitará para su análisis por la Comisión de Asuntos Económicos y Presupuestarios. Se establecerá un protocolo de auditoría para verificar el cumplimiento, creándose un equipo de auditores en el que participarán activamente Centros y Departamentos.



CAPÍTULO 2: CONCEPTO Y MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

2.1. INTRODUCCIÓN.

Desde comienzo de los años 80 se han ido sucediendo una serie de cambios en el sector público debido a un agotamiento del modelo tradicional, el cual, comenzaba a tener problemas para adaptarse a las nuevas circunstancias del entorno; elevados niveles de desempleo, un crecimiento demográfico estancado como consecuencia de una disminución de la natalidad y un aumento de la esperanza de vida de la población, cambios en el núcleo familiar con la incorporación de la mujer al mundo laboral, contratos de trabajo temporales y a tiempo parcial o un aumento de la inmigración.

Todos estos cambios han llevado al sector público a reformar sus criterios de actuación, realizando cambios en los procedimientos presupuestarios, reformas fiscales a favor de disminuir la carga fiscal a los ciudadanos, la privatización de sus empresas y la desregularización de sus actividades.

Uno de los principales cambios sufridos por las organizaciones del sector público lo encontramos en su gestión, orientada a fomentar los criterios de mercado en la provisión de servicios públicos y a desarrollar estilos y técnicas de gestión similares a los utilizados por las empresas privadas, para aumentar su eficiencia. Las organizaciones que componen el sector público pasan a introducir una cultura de resultados y una mayor competitividad en su gestión. Para conseguir estos objetivos se intentan modificar las relaciones entre las unidades centrales de presupuestos y los Departamentos gestores mediante el uso de contratos presupuestarios y sistemas de exigencias de responsabilidad, incorporando la información sobre resultados en el proceso de asignación de recursos (Shick, 2001).

Como hemos podido comprobar en la revisión de la literatura, una de las principales líneas de investigación abiertas en el sector público es la del análisis de la eficiencia. En las últimas décadas la relación existente entre la productividad y aspectos financieros de las organizaciones se ha convertido en un tema crucial para los investigadores del sector público¹.

Las Instituciones de Educación Superior no han permanecido ajenas a estos cambios, tratando de mejorar sus resultados y conseguir niveles más competentes, en cantidad y calidad, de docencia y de investigación, funciones principales de dichas instituciones.

En función de lo anterior, el objetivo de este capítulo es analizar el concepto de eficiencia y las técnicas utilizadas para su medida, haciendo hincapié en las más utilizadas para la medición de la eficiencia en el sector público y más concretamente en el ámbito de la educación superior, como son el Data

¹ Véase, entre otros, los trabajos de Ravelo y Jiménez (1995); Ravelo, Jiménez y Alarcón (1995); Muñiz (1997,1998); Mancebón (1992, 1996a y b, 1998a y b); González, Lafuente y Mato (1998, 1999); Pedraja y Salinas (1995, 1996); Martínez (2000, 2003); Pina y Torres (1995); García Valderrama (1995, 1996) Navarro (1999); Calderón (1997); Puig (1996); Cuenca (1994); Goñi (1998); Calzado, García y Larran (1999); Gómez, Solana y Buendía (2000); Castrodeza y Peña (2000); Caballero y otros (1997, 2000); Seijas y Erias (2000, 2001); Gómez y Solana (2001); Gómez (2001); Giménez y Martínez (2001); Moreno y Trillo (2001); García y Gómez (1999); Fuentes Pascual (2000) y Cordero, Pedraja y Salinas (2003), Caballero et al. (2004), Gómez Sancho (2005), Santín González (2006), Beltrán, Rubio y Repullo (2007); García-Arcil y Palomares-Montero (2008), García Correas (2010).

Envelopment Analysis y los Índices de Malmquist. Metodologías además utilizadas en esta tesis doctoral.

En esta línea se enfoca el trabajo que se desarrolla a continuación y que presenta la siguiente estructura: en primer lugar, vamos a analizar el concepto de eficiencia y los métodos diseñados para medirla, para luego proceder a estudiar los diferentes trabajos que se han desarrollado en el ámbito del sector público y que tratan de evaluar la eficiencia de los servicios que suministran, prestando especial atención a aquellos estudios centrados en las instituciones de educación superior y que utilizan la metodología Data Envelopment Analysis. Metodología elegida junto a los Índices de Malmquist para la primera parte del estudio empírico de la Tesis. En el epígrafe creado a tal efecto, explicaremos las características más relevantes de ambas metodologías en sus versiones básicas, deteniéndonos en alguna de las posibles extensiones del modelo.

2.2. CONCEPTO DE EFICIENCIA.

Los economistas muestran un elevado grado de consenso en considerar que una asignación es eficiente, en sentido de Pareto, cuando no es posible reasignar los recursos existentes de tal forma que alguno (algunos) mejore(n) sin que otro (otros) empeore(n).

Suele identificarse a Koopmans (1951) y a Debreu (1957) como los primeros autores en plantearse el problema de la medición de la eficiencia de una unidad productiva, así como de plantearse la construcción de una función de producción empírica basada en datos observados. Para Koopmans (1951): “un productor es técnicamente eficiente si un incremento de cualquier output requiere una reducción en al menos otro output o un incremento de al menos un input, y si una reducción en al menos un input requiere un incremento en al menos otro input o una reducción en al menos un output”. Debreu (1951) sugirió una medida consistente de eficiencia con un concepto de “coeficiente de utilización de

recurso”, y señaló que una medida natural de la eficiencia productiva es la ratio del coste del nivel de inputs óptimo y observado.

Pero el concepto de eficiencia no es una noción exclusiva de la Economía Aplicada sino que la industrialización trajo consigo el desarrollo de los estudios en ingeniería dirigidos a estudiar qué procesos de generación de energía eran los más rentables o más productivos².

En la economía de la empresa se recogió esta última idea para aplicarla a los procesos de fabricación y distribución de productos³. Pero la función de producción que describiría un proceso de fabricación resulta mucho más compleja de obtener, en gran medida, debido a que las tareas de organización y gestión, las cuales dependen de factores psicológicos como la motivación de los trabajadores o la preparación de los empresarios (Trillo del Pozo, 2002). Es por ello que a partir de esta idea podemos encontrar varias definiciones en la literatura relacionada con la economía de empresa sobre eficiencia.

Farrell (1957) sugiere la medición de la eficiencia de las industrias a partir de la función establecida por los mejores comportamientos existentes en la muestra de unidades evaluadas.

Para Albi (1992), el concepto eficiencia se resume en obtener la máxima productividad de acuerdo con los recursos empleados o, alternativamente, que el coste de obtener el nivel de producción sea el mínimo.

Según Lovell (1993), por eficiencia de una unidad podemos entender la comparación entre sus valores observados y sus valores óptimos tanto para sus inputs como para sus outputs. Esta comparación puede tomar la forma de la

² En la ingeniería la eficiencia se entiende como una forma de cuantificar el funcionamiento de un proceso (Trillo del Pozo, 2002).

³ Una gran parte de los análisis de la eficiencia industrial se han desarrollado a partir de la teoría clásica de Adam Smith sobre la división de las tareas para mejorar la eficiencia. Sin embargo, recientemente se ha introducido una nueva visión, denominada reingeniería de los procesos, que se centra en la búsqueda de nuevos procesos de organización de tareas que conduzcan a una mayor efectividad en la obtención de resultados. En este caso se estaría atribuyendo el éxito al programa elegido, por la capacidad de innovación demostrada por los responsables de su gestión. Véase Hammer y Champy (1994).

ratio, para un nivel dado de inputs, del outputs obtenido respecto al máximo potencialmente obtenible, o para un nivel dado de outputs, la ratio entre el mínimo potencial de input requerido y el input empleado o cualquier combinación entre ambas.

El término eficiencia, por tanto, tiene diferentes acepciones y, con frecuencia, suelen utilizarse como sinónimos otros conceptos que difieren del sentido estricto que se le debe dar en nuestro campo de estudio. Lo cual nos lleva a tener que analizar términos como eficacia o productividad.

El término eficacia hace referencia al logro de un objetivo propuesto. Así, podríamos afirmar que, si se alcanza un objetivo totalmente, se ha actuado con eficacia. El grado de eficacia obtenido puede medirse en función del porcentaje en el que se ha conseguido un objetivo. Por tanto, la noción de eficacia hace alusión únicamente a la obtención de resultados, sin tener en cuenta los recursos empleados por parte de las unidades de producción. Normalmente, en los estudios sobre el sector público, se hace uso de indicadores de carácter absoluto para evaluar las actividades de diferentes unidades. Si se fija un objetivo, la unidad que consiga un nivel de realización más próximo a dicho objetivo será la más eficaz. En este sentido, podemos hablar de diferentes grados de consecución de objetivos, además, al analizar la eficacia tampoco se estarían valorando los beneficios adicionales derivados de la consecución del objetivo, ni la posibilidad de que existan fórmulas alternativas de alcanzarlo.

En el ámbito público, a pesar de que el término eficacia es ampliamente utilizado, no se puede tomar como medida adecuada de la bondad de la gestión pública, ya que no se tiene en cuenta ni el coste ni los beneficios de la consecución de un objetivo. Tampoco los modos alternativos de alcanzarlo, ni siquiera si el objetivo está definido de forma adecuada al coste (Albi et al. 1992, 2000).

Productividad, según la Real Academia de la Lengua, es la capacidad o grado de producción por unidad de trabajo, superficie de tierra cultivada, equipo industrial, y en su acepción económica, la relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía. En este último matiz supondría considerar la productividad como sinónimo de eficiencia.

Siguiendo a Álvarez Pinilla (2001) podemos analizar la *productividad parcial* de los factores a través de indicadores que relacionan un output con el recurso principal que ayuda a obtenerlo. Pero hay que tener en cuenta que los indicadores de productividad en este caso presentan la limitación de que pueden obtenerse dos indicadores iguales con niveles de input y output totalmente diferentes o clasificar unidades eficientes en peor posición que otras que no aprovechan las posibilidades de producción o la *productividad total de los factores*, estableciendo diversas ponderaciones sobre los diferentes inputs y outputs, construyendo un indicador cuyo output ponderado es dividido por una suma ponderada de inputs.

Farrell (1957) analiza las razones que sirven para rechazar los ratios de productividad como medidas de eficiencia, añadiendo a la ya citada, la arbitrariedad que supone la elección de las ponderaciones o precios que utilizan para construir los indicadores de productividad total, y critica el hecho de comparar unidades con producciones heterogéneas. Una vez determinadas las ponderaciones, sirven de precios fijos de cada recurso o producción, por lo que debería aglutinarse un grupo de unidades cuyas prioridades respecto a la producción, o cuya importancia de cada uno de sus recursos tuviesen su reflejo en esos precios.

Será, por tanto, el concepto de eficiencia y no el de eficacia o el de productividad el concepto que utilizaremos al llevar a cabo una valoración de la actuación pública, en general, y de la actividad desarrollada en el ámbito educativo superior en particular.

Por lo que consideramos que una organización es eficiente cuando cumple los objetivos marcados, utilizando el menor número de recursos, o lo que es lo mismo, cuando une al mismo tiempo eficacia y eficiencia. El concepto de eficiencia puede aplicarse tanto a unidades organizativas, como a los diferentes centros de trabajo que forman una organización.

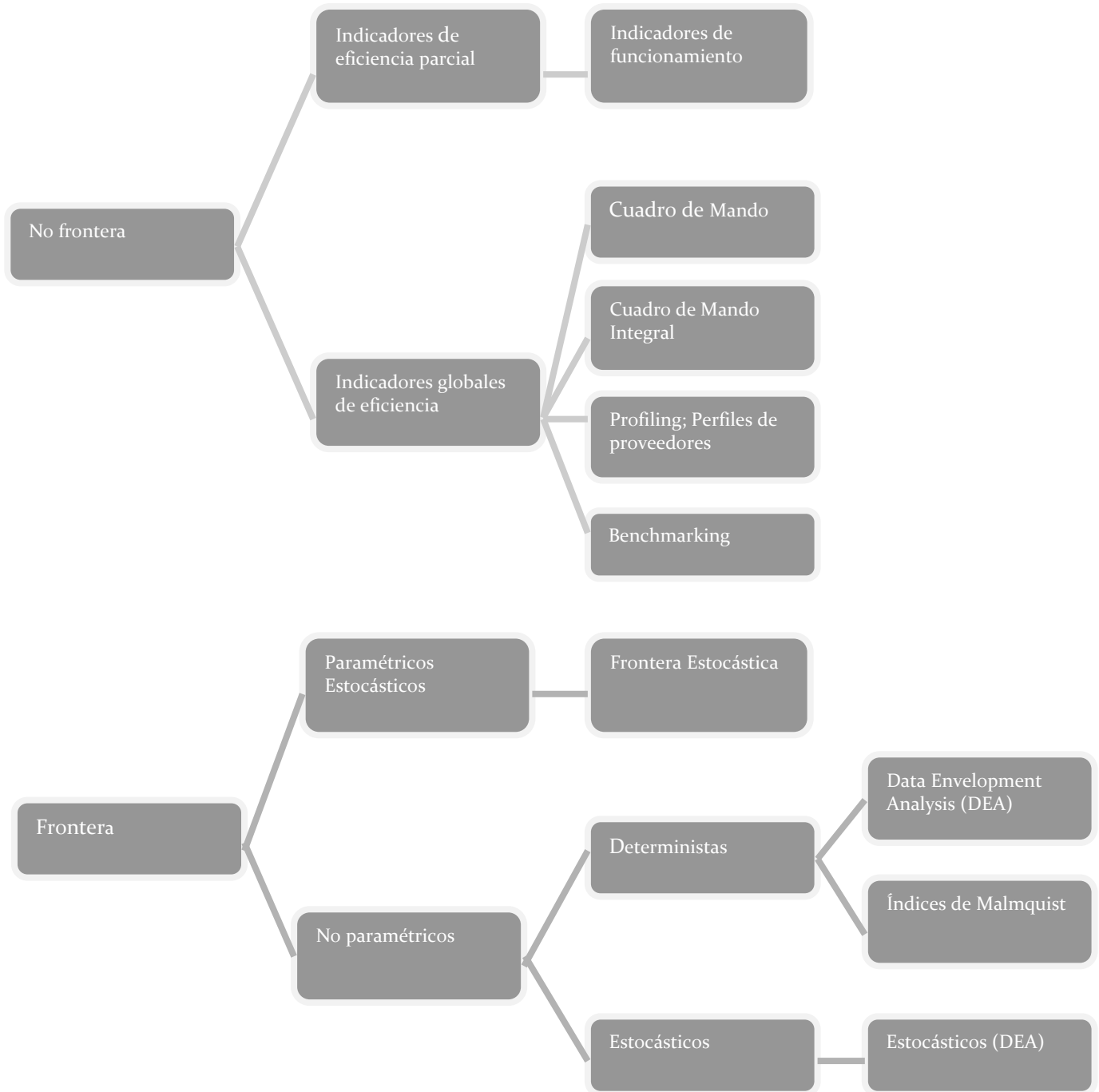
2.3. LA MEDIDA DE LA EFICIENCIA EN EL SECTOR PÚBLICO.

Los modelos de medida de eficiencia pueden clasificarse en dos, según consideren, o no, una función de producción tipo frontera. Aquellos métodos que consideran la función de producción tipo frontera estiman el valor máximo de output que puede alcanzarse en proporción a los inputs según las unidades más eficientes de la muestra, mientras que los de tipo no frontera calculan el valor medio del output que puede obtenerse dada la cantidad de inputs disponible.

Por tanto, la metodología para la medición de la eficiencia se puede clasificar, como se recoge en la figura 2.1, en:

- Aquellas técnicas que no emplean una función de producción frontera, como son los índices de productividad parcial, índices de productividad global o de productividad total de los factores y los modelos econométricos.
- Y las que sí utilizan una función de producción frontera, que tiene como origen el trabajo de Farrell (1957) y tratan de medir la eficiencia de cada unidad en relación a la frontera de producción eficiente, obteniéndose medidas individuales de ineficiencia para cada unidad evaluada.

Figura 2.1: Métodos de evaluación de eficiencia.



Fuente: Martín y Puerto López del Amo (2007)

De ellos, una de las técnicas más utilizadas para medir la eficiencia es el análisis de frontera, que no es más que una forma de llevar a cabo una comparación respecto a una referencia (benchmark) de la eficiencia relativa de una unidad de decisión. El análisis de frontera proporciona una medida global del valor de la eficiencia, la cual permite una ordenación de las organizaciones que no pueden ser superiores al nivel mínimo posible (ineficiencia económica o de coste). Farrell (1957) introdujo una medida radical de eficiencia de una organización que se compone de dos elementos: *eficiencia técnica* (ET), que refleja la habilidad de una organización de obtener el máximo nivel de producción con unos recursos dados, y la *eficiencia asignativa* (EA), que corresponde a la capacidad de utilizar los recursos de acuerdo con las proporciones óptimas, dados sus respectivos precios. Estas dos medidas se combinan para obtener una medida de la *eficiencia económica* (EE) o *de costes* (Kalirajan and Shand 1999).

Leibenstein (1966) añade a la eficiencia técnica y a la asignativa la *eficiencia X*, que recoge el hecho de que los individuos pueden limitar su esfuerzo, maximizando su utilidad, en vez de minimizar costes, debido a las asimetrías de información y el marco de incentivos.

La medición de la eficiencia puede realizarse tanto en términos de outputs, indicando la consecución del máximo producto posible para una combinación específica de factores, o en término de inputs, señalando la cantidad mínima requerida de factores, combinados en una determinada proporción, para obtener un nivel dado de producción o outputs.

En el sector público, los objetivos distan de la maximización del beneficio económico, si bien la ausencia de esta referencia se sustituye por la exigencia constitucional que obliga a los entes públicos a actuar con racionalidad económica en el uso de los recursos⁴ cd (artículo 31.2) (Albi, 1992).

⁴ Artículo 31.2 de la Constitución Española señala que: “El gasto público realizará una asignación equitativa de los recursos públicos y su programación y ejecución responderán a los criterios de eficiencia y economía”.

El sector público está compuesto por instituciones con formas jurídicas muy dispares, pertenecientes tanto a administraciones públicas como al sector público empresarial. Las instituciones públicas permiten que se valoren los objetivos y los costes de forma muy similar a la de la empresa privada, con la salvedad de que en los órganos de gestión de las instituciones públicas se impone la premisa de mínima pérdida en lugar de la de máximo beneficio. Sin embargo, las actividades y objetivos de las administraciones públicas son más complicadas de cuantificar. Según Albi (1992) los principales problemas para cuantificar las actividades y objetivos de las administraciones públicas son que:

1. Los objetivos públicos son más complejos, puesto que no persiguen la maximización del beneficio económico sino social.
2. A menudo, los bienes y servicios públicos se valoran sólo por sus costes.
3. El output es difícilmente cuantificable.
4. Las externalidades generadas.
5. Suele haber ausencia de precios de mercado.
6. Diversidad de formas de intervención pública (regulación, producción pública, transferencias de rentas).

Alternativamente la australiana Steering Committee for the Review of Commonwealth/State Service Provision (1995) destaca como beneficios de la evaluación pública y de la medición de la eficiencia los siguientes:

1. Hace que el desempeño sea transparente y permite valorar si se cumplen los objetivos.
2. Ayuda a definir y clarificar el cumplimiento de objetivos.
3. Reporta a los contribuyentes el desempeño del sector público.
4. Anima a la continua mejora del desempeño.
5. Anima a promover los valores de la eficiencia en el uso de los recursos.
6. Promueve la coordinación de las políticas entre las distintas agencias.
7. Facilita la comparación de resultados entre unidades lo que incentiva la mejora del rendimiento.

8. Identifica a las mejores unidades para aprender de sus prácticas y tener así una referencia (benchmarking) de actuación.

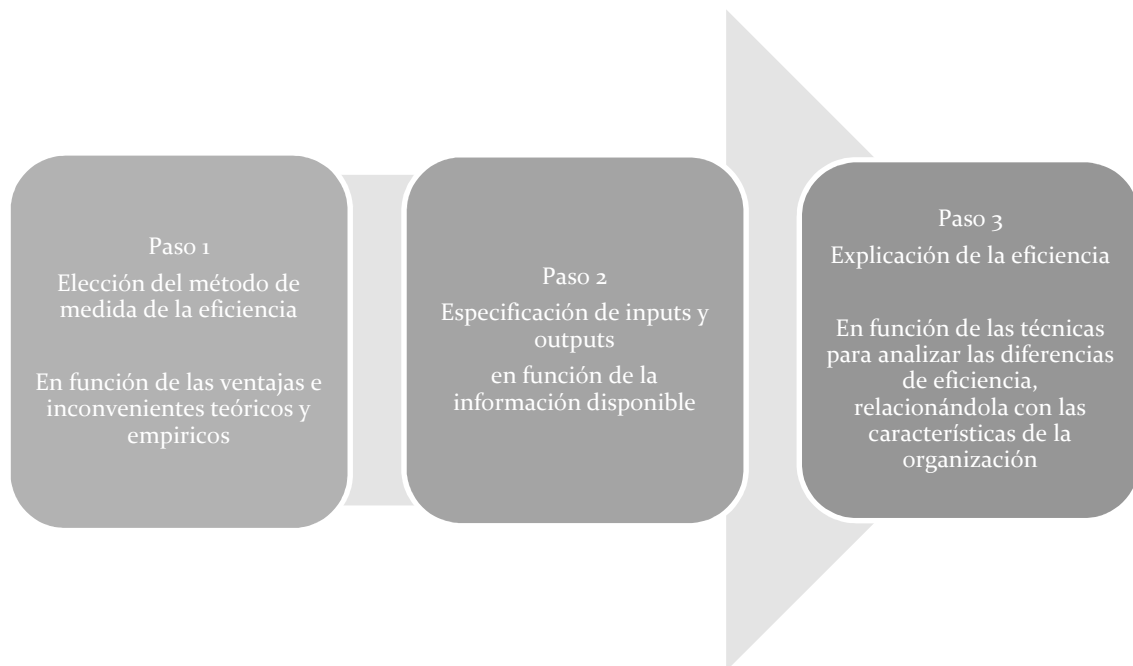
La información obtenida al medir la eficiencia de una organización es muy útil en la gestión pública, pues sirve para mejorar la gestión de las organizaciones identificando las mejores y las peores prácticas que han llevado a cabo, además, aporta información útil para el diseño de políticas públicas mediante la valoración de la titularidad, del diseño organizativo, de los sistemas de pago, de las fusiones, y de otros instrumentos de regulación, permitiendo clasificar las organizaciones atendiendo al nivel de eficiencia o analizando de qué forma las medidas obtenidas son sensibles a las diferentes técnicas de medida.

Las medidas tradicionales de productividad o eficiencia como los ratios simples entre productos y recursos constituyen medidas parciales de productividad o de eficiencia, que pueden proporcionar indicaciones equivocadas sobre el nivel de eficiencia o de productividad cuando se analizan de forma aislada.

Las medidas calculadas mediante la función de producción frontera consideran que para que una organización sea eficiente debe operar sobre la frontera de costes o de producción. La frontera de producción representa el nivel máximo de producción que se puede obtener para cada nivel de recursos. La frontera de costes representa el coste mínimo factible para cada nivel de producción. Las organizaciones se encuentran sobre la frontera de producción cuando presentan eficiencia técnica o eficiencia económica. O bien, se encuentra por debajo (encima) de la frontera de producción (costes) si no son eficientes. (Prior y Surroca, 2004).

El análisis de frontera lo podríamos llevar a cabo en las siguientes fases que quedan reflejadas en la figura 2.2, en la cual, además se identifican las decisiones a adoptar en cualquier estudio (Worthington, 2004).

Figura 2.2: Etapas en el análisis de eficiencia por métodos de frontera.



Fuente: Elaboración propia a partir de Worthington (2004)

Esta medida de eficiencia de frontera se basa en las informaciones más o menos precisas sobre costes, productos y recursos que den un índice de eficiencia relativa en relación a los costes, productos y recursos; aunque no existe consenso en la literatura sobre cuál es el método más apropiado para construir la frontera de mejor práctica respecto de la que se calcula la eficiencia relativa. En la evaluación de la eficiencia relativa en diversos sectores económicos se han utilizado principalmente dos métodos, aquellos que utilizan una frontera paramétrica y los que utilizan la no paramétrica.

A continuación analizaremos las aproximaciones no paramétricas, pues las metodologías que vamos a aplicar para medir la eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz se encuentran recogidas dentro de este tipo de aproximaciones.

2.3.1. LAS APROXIMACIONES NO PARAMÉTRICAS PARA LA MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA.

Como su nombre indica la frontera no se construye de manera paramétrica. La forma funcional de la frontera no está pre-establecida, sino que se construye empíricamente a partir de las observaciones de la muestra de una manera empírica (Álvarez, 2001; Murillo-Zamorano, 2004). En estos modelos las empresas eficientes se unen linealmente, conformando una envolvente de posibilidades de producción para el resto de las empresas ineficientes. El segmento que une dos empresas eficientes próximas entre sí constituye un límite eficiente y, a su vez, indica de qué manera pueden combinarse los inputs para obtener un punto eficiente proyectado, correspondiente a una empresa ineficiente (Arzubi, 2003).

Las técnicas no paramétricas se dan a conocer con el trabajo de Charnes, Cooper y Rhodes en 1978, primera aparición del Data Envelopment Analysis (DEA, de aquí en adelante), técnica de programación matemática cuyo objetivo no es otro que obtener una frontera que incluya a todas las unidades eficientes, junto con sus combinaciones lineales, quedando las unidades ineficientes por debajo de las mismas. Por tanto es una técnica que permite comprar unidades organizativas (DMUs⁵) que operan en un entorno similar y que se caracterizan por tener multidimensionalidad tanto de inputs como de outputs. El DEA permite medir la eficiencia técnica, asignativa, la existencia de economías de escala y la eficiencia dinámica con la ayuda de otra técnica no paramétrica como los Índices de Malmquist, metodología que nos permitirá analizar los cambios de eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz.

Los Índices de Malmquist, por su parte, permiten identificar el cambio en la eficiencia técnica y el cambio tecnológico, pues por un lado valoran si las DMUs se acercan o se alejan de su correspondiente frontera de eficiencia entre dos periodos de tiempo y por otro lado miden el movimiento de la frontera, lo cual nos indica si las unidades que forman la frontera de eficiencia han mejorado o

⁵ Abreviatura de "Decision Making Unit" empleada por Charnes, Cooper y Rhodes (1978) para referirse a las unidades evaluadas.

empeorado su productividad entre los períodos estudiados (Jacobs et al. 2001; Malmquist, 1956).

Durante las dos últimas décadas, en el campo de la evaluación de la eficiencia en los distintos ámbitos del sector público, los modelos de frontera de producción (entre estos los no paramétricos) han experimentado una gran difusión y utilización, por sus grandes ventajas.

Según Albi (1997) esto se debe a que resultan muy apropiados para situaciones de “competencia” pública. Además, según, Charnes, Cooper y Rhodes (1978) son métodos muy apropiados para evaluar la eficiencia en entidades e instituciones sin ánimo de lucro, como el caso de la Universidad. En la literatura sobre el análisis de la eficiencia en el sector público existen numerosos ejemplos de análisis realizados mediante esta técnica, aplicada a los distintos ámbitos de los servicios públicos, como la sanidad, educación, recogida municipal de basura, distribución de electricidad, agua y gas, transporte urbano, compañías aéreas, policía, juzgados, farmacias, Universidades, etc. (véase Lovell y Muñiz, 2003).

La eficiencia es, por tanto, uno de los objetivos claves en la evolución de las economías de todos los países y, lógicamente, de cada uno de sus sectores productivos. Consideramos pues que el sector universitario no puede separarse de este objetivo común.

2.4. MÉTODO UTILIZADO: DATA ENVELOPMENT ANALYSIS E ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD DE MALMQUITS.

2.4.1. DATA ENVELOPMENT ANALYSIS.

Como hemos visto en el apartado anterior los conceptos de eficiencia más extendidos son: la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa. El primero puede expresarse, a su vez, tanto en términos de outputs como de inputs. Siendo definido en términos de output como el logro del máximo producto o servicio posible para

una combinación específica de factores; y en términos de inputs como la cantidad mínima requerida de recursos, combinados en una determinada proporción, para un nivel dado de producto o servicio.

Por otro lado, la eficiencia asignativa reflejará en qué medida los inputs se emplean en proporciones adecuadas dados sus precios. Este tipo de eficiencia implica alcanzar el coste mínimo de producir un nivel dado de producto o servicio cuando se modifican las proporciones de los factores de producción, de acuerdo con sus precios y productividades marginales.

Centrándonos en particular en la medida y control de la eficiencia en el sector público, es necesario destacar la necesidad de obtener la relación del rendimiento del servicio prestado con su coste, la comparación de dicho rendimiento con una norma establecida previamente, así como las sugerencias necesarias para mejorar el rendimiento obtenido. No obstante, teniendo en cuenta la naturaleza de la oferta pública y la ausencia de competencia, el concepto de eficiencia a evaluar debería no precisar valoraciones ante la ausencia de mercado o la sospecha de precios desde el punto de vista social, y, teniendo en cuenta la conflictividad de principios existentes en el sector público, debería buscarse un área mínima de actuación donde no sea posible justificar comportamientos ineficientes.

Tras lo que acabamos de exponer, será la eficiencia técnica la que, de forma más racional, debería ser controlada en las entidades públicas. Y es precisamente el concepto de eficiencia técnica el analizado en la evaluación de las Instituciones de Educación Superior. Este concepto es evaluado por el Data Envelopment Analysis⁶, el cual nos va a proporcionar un indicador de eficiencia mediante el estudio comparado entre los inputs (recursos) y los outputs (logros) que se obtienen de cada unidad que se quiera evaluar.

⁶ Aunque nos centraremos en el análisis de la eficiencia técnica, la metodología DEA es también utilizada para la evaluación de la eficiencia asignativa y global. Véase Coelli (1996) o Rodríguez Álvarez (2001)

El DEA tiene su origen en el trabajo publicado por Charnes, Cooper y Rhodes en 1978, sobre la propuesta de medición de la eficiencia de las instituciones de Farrell (1957), en el que plantearon una nueva vía para obtener estimaciones empíricas de relaciones externas, como sucede con las funciones de producción.

El modelo DEA es un modelo de carácter no paramétrico, puesto que no persigue el cálculo de los parámetros de una función que explique las relaciones entre las variables analizadas y los regresores, es decir, no establece a priori una relación funcional óptima entre las variables inputs y outputs sobre las que medir las desviaciones de eficiencia, por lo que no es necesario presuponer que la tecnología de producción se pueda sintetizar para una determinada función de producción lo que evita la confusión existente en los métodos paramétricos entre los errores de especificación funcional y la propia ineficiencia.

Es una técnica de programación lineal o fraccional que busca el mejor comportamiento en el “Sentido de Pareto”, facilitando la construcción de una superficie envolvente, *frontera eficiente* o función de producción empírica eficiente, a partir de los datos disponibles del conjunto de entidades objeto de estudio. Las técnicas de análisis de eficiencia mediante “función frontera” son consideradas como las alternativas más adecuadas para medir la eficiencia de las entidades que conforman el sector público, ya que para su aplicación se utilizan indicadores de inputs y outputs, fácilmente calculables para este tipo de entidades.

Por tanto, el principal objetivo del DEA es obtener una envolvente que incluya todas las unidades eficientes, junto con sus combinaciones lineales, quedando el resto de unidades (ineficientes) por debajo de la misma.

Uno de los principales requisitos que exige este modelo es que todas las unidades productivas evaluadas (DMUs) sean lo más homogéneas posible, es decir, que consuman los mismos tipos de entradas o inputs y produzcan la misma clases de

salidas u outputs, por lo que previamente deben detectarse aquellas unidades que tengan un comportamiento atípico, para eliminarlas del análisis.

Esta herramienta permite construir la frontera eficiente a partir de las DMUs que presenten las mejores prácticas, es decir, aquellas que obtienen el nivel máximo de outputs con los inputs que utilizan de forma que se pueda medir la ineficiencia del resto de las unidades como distancia a la frontera. El hecho de que una DMU forme parte de la frontera no significa que haya obtenido su eficiencia máxima, pero sí indica que las restantes unidades pueden mejorar su nivel de desempeño, situándose a la altura de las que están en el nivel fronteras.

Por lo que, el supuesto en que se basa esta metodología es el siguiente: si una unidad productiva A es capaz de producir Y_A outputs con X_A inputs, entonces otras unidades productivas también deberían ser capaces de obtener la misma producción. Las unidades A y B así como el resto de unidades productivas pueden combinarse para formar un producto combinado con inputs combinados y outputs combinados. Dado que esa unidad combinada no tiene por qué existir en realidad la denominamos unidad virtual. Lo que se pretende con este método es encontrar la mejor unidad virtual para cada unidad verdadera. Si la unidad virtual es mejor que la original, es decir puede conseguirse más output con la misma cantidad de input, o puede elaborarse la misma cantidad de output con menos cantidad de inputs, entonces la unidad original es ineficiente. Dicho de otra manera, el DEA considera que una DMU es eficiente si no existe ninguna otra unidad de la muestra que produzca mayor cantidad de alguno de los inputs; o bien, si no existe ninguna DMU que produzca los mismos outputs con menor cantidad de algún input y sin más del resto. Por lo que el indicador de eficiencia que se obtiene es relativo.

La información obtenida mediante la aplicación del modelo DEA hace referencia, principalmente, a cuatro aspectos:

- El *indicador de eficiencia*, que revela si la unidad de decisión analizada es o no es eficiente.
- Las *holguras*, que señalan las cantidades de inputs y outputs a disminuir e incrementar, respectivamente.
- Las *unidades eficientes que se toman como punto de referencia*, y a las que se deberán aproximar el resto de unidades no eficientes respecto al nivel de consumo de inputs y producción de outputs.
- Los *coeficientes*, que señalan la importancia de cada indicador en la determinación de la eficiencia.

Asimismo, este modelo facilita información sobre:

- Los niveles de actividad y recursos que podrían alcanzarse en situación de eficiencia, es decir, el nivel de servicios que puede ser razonablemente atendido con los recursos disponibles y, con ello, los aspectos de la actividad que podrían ser mejorados.
- El nivel de servicios que podría prestarse si se redujeran los recursos disponibles por restricciones presupuestarias. O por el contrario, los recursos necesarios para atender un incremento en la demanda de aquéllos.

Para poder llevar cabo la construcción de la envolvente existen unos supuestos de partida, definidos por Farrell en su trabajo de 1957:

- Convexidad de la función de producción, si dos inputs pueden producir una unidad de output, también puede hacerlo cualquier otra combinación lineal de ellos, es decir, una combinación lineal de dos unidades productivas es una nueva unidad de producción de

tecnología factible, existiendo por tanto el reemplazo perfecto de factores.

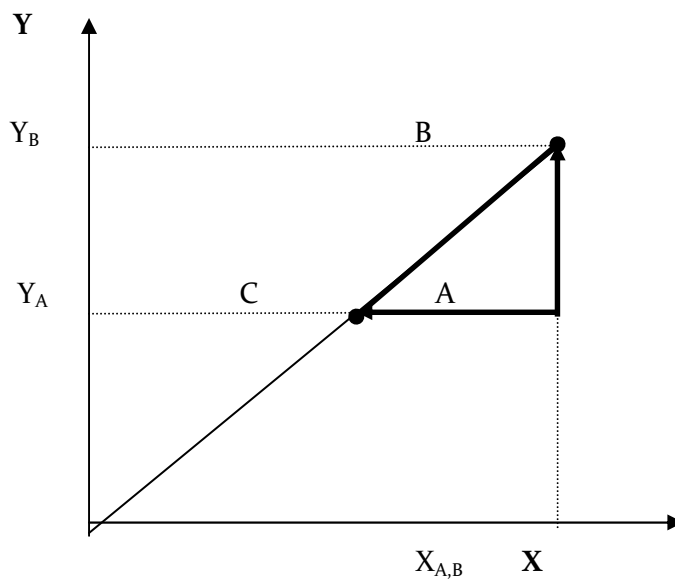
- Existencia de rendimientos constantes a escala⁷.
- Existencia de libre disponibilidad de inputs y outputs, el output no decrece a pesar de que uno o varios de los inputs aumenten.

En los siguientes párrafos de este apartado trataremos de mostrar la forma en que actúa el DEA, valiéndonos para ello de un análisis gráfico y exponiendo los dos casos, primeramente el caso más sencillo de un solo input para la obtención de un solo output y en segundo lugar la obtención de dos output con un input (Gómez Sancho, 2005).

En el gráfico 2.1 podemos observar las observaciones del input X y el output Y de tres DMU's A, B y C. En donde observamos que las unidades B y C son mejores en el Sentido de Pareto que la unidad A, puesto que la unidad B produce más que A con los mismos recursos, mientras que C utiliza menos recursos para obtener idéntica producción. Siendo estas las dos orientaciones que se pueden dar al modelo, según se opte por una orientación de minimización de inputs o la maximización de outputs, presentándose como un programa fraccional, lineal o dual, en su formulación. Sin embargo todas comparten el mismo enfoque: la eficiencia de cada unidad depende de la capacidad de cada productor para mejorar sus resultados o reducir el consumo, estando sujeto a unas restricciones que reflejan la actividad del resto de productores.

⁷ El segundo supuesto hace referencia a la existencia de rendimientos constantes a escala, el cual puede ser restrictivo en un gran número de casos. Esta restricción dio lugar al modelo DEA BCC de Banker, Charnes y Cooper (1984), el cual será explicado más adelante y que supone el rendimiento variable de escala.

Gráfico 2.1: Frontera de eficiencia DEA obtenida con 1 input y 1 output.



Cualquier unidad situada dentro del área delimitada por las unidades A, B y C encontraría un punto de comparación perteneciente al tramo de línea que une C y B. Punto que se obtendría como combinación lineal de ambos y que formaría el grupo de comparación de esa unidad. Un análisis del indicador de productividad por unidad de input implicaría considerar mejor el comportamiento de la unidad B que el de A, puesto que $Y_B \setminus X > Y_A \setminus X$. El DEA recoge esta idea para calcular el porcentaje de eficiencia como el reflejo del cociente entre el nivel real de output por unidad de input y el nivel potencial de output por unidad de input. Este nivel potencial será el correspondiente a una unidad real de producción, que resulte la mejor clasificada de la muestra aplicando el criterio de mejora en el sentido de Pareto o bien se obtendrá mediante una combinación lineal de esas consideradas eficientes.

Como vemos la unidad B es la frontera de A porque no encontramos ninguna otra unidad real que produzca más con el mismo nivel de input. Para este tipo de análisis se obtendrá un índice de eficiencia “z” orientado a la maximización de la producción, que será igual al 100% en el caso de la unidad de producción B y estará comprendido entre cero y uno en el caso de A, pues aplicando el criterio del cociente entre el nivel real y el nivel potencial, obtenemos la fórmula

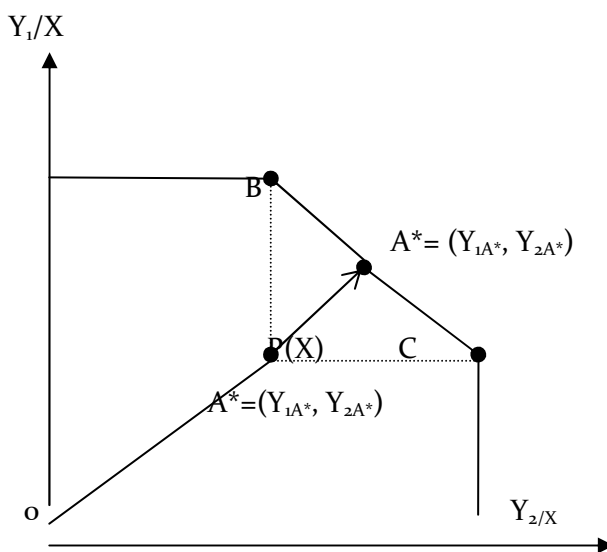
$z_B = (Y_B/X) / (Y_B/X) * 100 = Y_B/Y_B * 100 = 100\%$ mientras que para la unidad A, como $Y_B/X > Y_A/X$, su índice de eficiencia será $z_A = (Y_A/X) / (Y_B/X) * 100 = Y_A/Y_B * 100$, tal que $0 \leq z_A \leq 100\%$.

En el caso de que el modelo persiga la minimización de los recursos a partir de un nivel dado de producción, el punto C es mejor que el A porque implica utilizar menos del recurso X para obtener igual nivel de producción. C obtendría un índice igual al 100% y A inferior al 100%. En este caso el índice se calcularía de forma inversa al de la producción. Como $X_C < X_A$, el índice de A será $(Y/X_C) / (Y/X_A) * 100 = X_A/X_C < 100\%$. En la formulación analítica, como los modelos de producción tienen como objetivo incrementar la producción, se establece que la solución al programa sea un número igual o superior a uno, que indicaría el número por el que hay que multiplicar todos los productos para alcanzar una mejora productiva. En los modelos de minimización la solución se exige que quede entre cero y uno, indicando el tanto por uno que habrá que recortar el uso de los recursos. La formulación del primal y el dual del modelo envolvente de datos nos permiten analizar la igualdad entre los índices obtenidos a través de modelos de minimización y la inversa de los de maximización, para la cual se requiere asumir rendimientos constantes de escala.

La simulación anterior de un input y un output puede extenderse al caso de tecnologías de producción con varios outputs y varios inputs. Es más, el modelo DEA extiende el análisis tradicional de ratios a las funciones de producción con múltiples inputs y outputs, según señalan Levitt y Joyce (1987), hay que asumir que existe una relación causal previa entre inputs y outputs. Este hecho hace que gran parte de los análisis DEA vayan precedidos de un estudio de las correlaciones entre inputs y outputs o de un análisis de regresión múltiple con diferentes variables explicadas e idénticos regresores.

En el caso de que se estudie el supuesto de dos outputs obtenidos con un único input, la isocuanta productiva representará la frontera de producción, entendida como las diferentes combinaciones óptimas de producción a partir de un nivel determinado de input. Si los dos outputs son Y_1 e Y_2 y el nivel de inputs es X , podemos representar una isocuanta unitaria dividiendo los niveles de producción entre el nivel de input utilizado, Y_1/X e Y_2/X , que se representan en ambos ejes de coordenadas.

Gráfico 2.2: Frontera de eficiencia DEA obtenida con 1 input y 2 output.



El modelo envolvente calcula la distancia a la frontera desde el punto A hasta A^* a través de la ratio de eficiencia $z = oA / oA^*$, que de nuevo refleja la idea del cociente entre el nivel real de output por unidad de input con respecto al nivel potencial o eficiente de output por unidad de input con respecto al nivel potencial o eficiente de output por unidad de input. En este caso será posible incrementar en una proporción fija ambos outputs. Podría obtenerse el vector de producción eficiente de A^* si multiplicamos los dos productos de A por $w = 1/z$, siendo z el nivel de eficiencia de la DMU analizada. La unidad A^* se construye a partir de combinaciones lineales de los outputs de las unidades B y C, que son los vértices o extremos del conjunto de posibilidades de producción.

En ambas simulaciones se denomina con $P(x)$ al conjunto de posibilidades de producción que queda envuelto por la frontera. Banker et al. (1984) señalan que el citado conjunto cumple las características de convexidad, ineficiencia, radio ilimitado y mínima extrapolación. La convexidad asegura la posibilidad de crear combinaciones lineales sobre observaciones reales de la muestra, mientras que la ineficiencia y el radio ilimitado persiguen, respectivamente, introducir la posibilidad de encontrar unidades peores en el sentido de Pareto que las unidades extremas y observar si existe una relación constante entre las variaciones en los recursos y los niveles de producción obtenidos a través de esas modificaciones. El criterio de mínima extrapolación se utiliza para considerar dentro del conjunto productivo a los comportamientos que satisfagan todas las anteriores condiciones.

Una vez determinado el conjunto de producción, sólo queda generar un método que, respetando las anteriores condiciones, permita obtener un ratio de eficiencia para cada una de las unidades evaluadas y el DEA plantea un problema de programación matemática para cada DMU, cuya resolución permite asignarle este índice de eficiencia.

En el apartado siguiente se procederá a explicar detenidamente los modelos básicos de la metodología DEA: modelos con rendimientos constantes a escala (CCR) y variables (BCC).

2.4.1.1. FORMULACIONES MATEMÁTICAS DE LOS MODELOS BÁSICOS DEL DATA ENVELOPMENT ANALYSIS.

La principal aportación del DEA fue la presentación de un modelo formal que resumía en una sola medida la eficiencia de organizaciones, que a partir de varios inputs, producían múltiples outputs no comerciados, y que están carentes de precio. Esta medida calculada como un ratio de productividad total de los factores, y por tanto, como el cociente de la suma ponderada de los outputs sobre la suma ponderada de los inputs, se obtiene a partir de la resolución de un problema de

optimización matemática condicionada, cuyas variables son los pesos a asignar a los inputs utilizados por la entidad y a los outputs que ésta ha producido.

El modelo matemático en el que se plantea directamente el cálculo de esta tasa de eficiencia es el que se denomina problema fraccional, debido a que tanto su función objetivo como sus restricciones se presentan en forma de fracción. Las dificultades de resolución de los problemas de programación fraccionaria hacen necesaria su conversión en problemas equivalentes de programación lineal con propiedades matemáticas más tratables. Estas transformaciones fueron llevadas a cabo por los propios creadores del método, y derivan del artículo original de Charnes, Cooper y Rhodes (1978). Los modelos CCR suministran la estructura básica del modelo siendo los demás extensiones de ellos que tratan de incorporar supuestos adicionales sobre la tecnología de producción subyacente o sobre las características de las variables a incluir.

Entre los nuevos modelos a incluir destaca el modelo BCC (Banker, Charnes y Cooper, 1984) que, frente a los modelos CCR que presuponen rendimientos constantes a escala, incorpora el supuesto de rendimientos variables. Aunque matemáticamente estas extensiones del problema original no alteran sustancialmente la estructura del modelo CCR desde el punto de vista conceptual son muy interesantes, pues permiten adecuar la técnica a las características especiales de cada una de las realidades estudiadas y obtener, de esta manera estimaciones más fundamentadas empíricamente y dotada de una mayor significación.

2.4.1.1.1. EL MODELO CCR.

Este modelo recoge el pilar básico del DEA, la consideración de la eficiencia relativa como el valor del cociente entre su producción total y su input total en comparación con el valor que toma esa misma tasa en otras organizaciones implicadas en la misma actividad productiva.

El inconveniente se plantea cuando la organización en cuestión produce múltiple outputs a partir de múltiples inputs y no existe un sistema objetivo de ponderaciones como podrían ser los precios de mercado. Por tanto, la estimación de la eficiencia precisa unos pesos para realizar las comparaciones. El DEA resuelve ambos inconvenientes, tanto la estimación de la eficiencia como de los pesos, de forma simultánea mediante la resolución de un problema de programación fraccional, que para el caso de n unidades productivas que producen s outputs a partir de m inputs se formula de la forma siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Max } h_o &= \frac{\sum_{r=1}^s u_{r0} y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_{i0} x_{i0}} \\ \text{Sujeto a: } &\frac{\sum_{r=1}^s u_{r0} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{i0} x_{ij}} \leq 1; j = 0, 1, 2, \dots, n \\ &u_{r0} \geq 0; r = 1, 2, \dots, s \\ &v_{i0} \geq 0; i = 1, 2, \dots, m \end{aligned}$$

La unidad cuya eficiencia se trata de evaluar se denota por el subíndice o ; y_{rj} y x_{ij} representativamente, las cantidades de output r y de input i de la entidad j ; finalmente u_{r0} y v_{i0} muestran las ponderaciones atribuidas al output r y al input i de la organización cuya eficiencia se quiere evaluar. La resolución de este modelo matemático, por tanto, determinará los valores de las variables u_{r0} y v_{i0} y, en consecuencia, la tasa de eficiencia (h_o) asignada a la unidad de evaluar. Repitiendo el proceso para cada una de las unidades a evaluar, se obtendrá una medida de eficiencia para todas ellas.

El índice de eficiencia que nos da la resolución del DEA se reduce a una medida escalar de la productividad total de los factores, con la excepción de que los pesos asignados no se correspondan con los precios de mercado, sino que son internamente calculados para cada una de las entidades implicadas en la evaluación. Además la particularidad del DEA sobre cualquier otro índice de rendimiento reside en que las ponderaciones asignadas se determinan

endógenamente para la resolución del modelo, siempre que se satisfaga las siguientes condiciones (Silkman, 1986):

- Que ninguno sea negativo (dos últimas restricciones del modelo).
- Que sean niveles universales, es decir, que cualquier entidad sea capaz de usar el mismo conjunto de pesos para evaluar su propia eficiencia (n primeras restricciones).
- Que hagan máxima la eficiencia de la entidad cuya eficiencia se valora (función objetivo), es decir, cada entidad dará mayores pesos a los inputs que utiliza menos y a los outputs de los que producen una mayor cantidad, es decir, a los aspectos en que su comportamiento es mejor en relación a los demás.
- Que el valor máximo de eficiencia obtenido por cualquier entidad al aplicarle esos pesos sean 1 (n primeras restricciones).

Una consecuencia de este sistema de estimación individual es que los pesos óptimos variarán para cada unidad. Como señala Sexton (1986), dado que cada entidad utiliza distintas combinaciones de inputs y outputs, cada una selecciona pesos diferentes. Las ponderaciones así obtenidas representan, por tanto, el sistema de valores atribuidos a cada input y output que suministra el mayor índice de rendimiento posible a cada unidad y que es consistente con la restricción de que este sistema de valores debe ser válido para el resto de unidades. El método sitúa a cada unidad en la mejor situación posible.

El cálculo de estos pesos permite reducir los diferentes niveles de output (input) a un único escalar denominado output virtual (input virtual)⁸, que no es sino el resultado de la agregación de los diferentes outputs (inputs) producidos (utilizados) por la unidad mediante la aplicación de los pesos obtenidos en el problema fraccional. A partir de estos conceptos, la eficiencia de una organización queda definida como el cociente entre su output virtual y su input virtual.

⁸ El origen de esta denominación se encuentra en Charnes, Cooper y Rhodes (1980).

El modelo de programación fraccional es un problema no lineal y no convexo, así como difícil de tratar a efectos de cálculo. Este problema, reconocido y abordado por los propios autores del modelo, implica que su resolución precisa de una transformación en algún modelo lineal equivalente más operativo. De esta manera surgen las versiones lineales del problema CCR, cuyas capacidades superan la conveniencia del cálculo.

La transformación del problema fraccional en otro lineal puede efectuarse de dos maneras distintas, que dan lugar a dos modelos diferentes de programación lineal ordinaria. Estos modelos matemáticos se corresponden, respectivamente, con las dos orientaciones del modelo para medir la eficiencia de una organización: la eficiencia en términos de inputs, con la que se trata de analizar en qué medida la organización puede producir lo mismo con menos inputs, y la eficiencia en término de outputs con el que se mide si la organización puede incrementar su producción con los mismos recursos⁹. La presentación formal de estos modelos se recoge en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.1: Formulación lineal del modelo DEA CCR en su orientación input y en su orientación output.

| Orientación output | Orientación input |
|--|--|
| $Max \phi_0 = \sum_{r=1}^s U_{r0} Y_{r0}$ $s.a.: \sum_{r=1}^s U_{r0} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_{i0} X_{ij} \leq 0;$ $j=0,1,\dots,n$ $\sum_{i=1}^m V_{i0} X_{ij} = 1$ $U_{r0} \geq \varepsilon; r = 1,2, \dots, s$ $V_{i0} \geq \varepsilon; i = 1,2, \dots, m$ | $Min \phi_0 = \sum_{i=1}^m V_{i0} X_{i0}$ $s.a.: \sum_{r=1}^s U_{r0} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_{i0} X_{ij} \leq 0;$ $j=0,1,\dots,n$ $\sum_{r=1}^s U_{r0} Y_{r0} = 1$ $U_{r0} \geq \varepsilon; r = 1,2, \dots, s$ $V_{i0} \geq \varepsilon; i = 1,2, \dots, m$ |

Estos dos modelos de programación lineal son fácilmente resolubles por medio de algún algoritmo como el SIMPLEX, aunque la mayor parte de las veces se trabaja con problemas duales, por las siguientes razones (Gómez Sancho, 2001):

⁹ Esta doble posibilidad de transformación del modelo fraccional lineal es consecuencia de que la maximización de un cociente es equivalente a maximizar su numerador manteniendo fijo el denominador o a minimizar su denominador manteniendo constante el numerador.

- La resolución de estos es más sencilla, pues tiene menos restricciones que sus principales. Lo cual se debe a que contiene tantas restricciones como inputs y outputs se toman en consideración en la evaluación de la eficiencia, y deben ser en cantidad menores que el total de entidades sometidas a valoración¹⁰.
- Los problemas duales son más significativos en la interpretación de la eficiencia, puesto que en su resolución reflejan totalmente la lógica del método DEA.
- Los duales de los problemas multiplicativos suministran información importante para la implantación de estrategias de mejora para las entidades ineficientes, siendo un buen instrumento de mejora de la gestión.

Es por ello que nos centraremos en los problemas duales, donde la formulación del modelo CCR sería la siguiente:

Cuadro 2.2: Formulación dual del modelo DEA CCR en su orientación input y en su orientación output.

| Orientación output | Orientación input |
|--|--|
| $\text{Min } \theta_0 - \varepsilon [\sum_{i=1}^m S_i^+ + \sum_{r=1}^s S_r^-]$ | $\text{Max } \eta_0 - \varepsilon [\sum_{i=1}^m S_i^+ + \sum_{r=1}^s S_r^-]$ |
| $\text{s.a.: } \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} + S_i^+ = \theta_0 X_{i0}$ | $\text{s.a.: } \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} + S_i^+ = X_{i0}$ |
| $\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} + S_r^- = Y_{r0}$ | $\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} + S_r^- = \eta_0 Y_{r0}$ |
| $\lambda_j, S_i^+, S_r^- \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n$ | $\lambda_j, S_i^+, S_r^- \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n$ |
| $i = 1, 2, \dots, m$ | $i = 1, 2, \dots, m$ |
| $r = 1, 2, \dots, s$ | $r = 1, 2, \dots, s$ |

¹⁰ Esta propiedad es un requisito orientativa establecido por Banker, Charnes et al. (1989), para garantizar que el DEA sea discriminativo.

Para el planteamiento del problema dual para el modelo CCR, orientado al output, X_{ij} e Y_{ij} representan la cantidad i -ésima de recursos y de producto correspondiente a la entidad j ; λ_j son junto con η_o una de las variables del modelo y los parámetros a partir de los que se construye el grupo de referencia de la entidad objeto de estudio; S_{i+} y S_{r-} son las variables de holgura de cada una de las restricciones del modelos, η_o por su parte representa la tasa de eficiencia de la entidad cuya eficiencia se está valorando y η_o representa un infinitesimal.

La versión del modelo CCR busca los valores λ_j que permiten construir una unidad productiva ficticia con la que comparar el rendimiento de cada una de las organizaciones a evaluar. Aquellas entidades j para las que $\lambda_j > 0$ constituyen lo que en la literatura del DEA se denomina el grupo de referencia de la entidad que se evalúa y son, exactamente, las entidades eficientes cuya actividad productiva es más parecida a esta última. Así, todos los $\lambda_j > 0$ dan lugar a una entidad hipotética con unos inputs y outputs ($\sum \lambda_j X_{ij}$, $\sum \lambda_j Y_{rj}$), que es perfectamente eficiente y que domina a la DMU_o.

La resolución del modelo matemático anterior indica, por tanto, que sólo cuando se hayan analizado todos los casos posibles en los que una unidad productiva puede ser ineficiente y se ha comprobado que esto no es así (aspecto garantizado por la forma en que se especifica la función objetivo que buscan los mayores valores de η_o y de las variables de holgura), será considerada eficiente.

La puesta en práctica del modelo envolvente exige la construcción de n modelos (uno para cada entidad cuya eficiencia es evaluada), cuya única diferencia se encuentra en los valores X_{i0} e Y_{i0} . Esta resolución individualizada permite manifestar una de las principales características del DEA: su proceso de optimización se produce sobre cada observación, razón por la cual suministra un buen ajuste a la misma y una base apropiada para identificar y estimar los focos de ineficiencias (Charnes y Cooper, 1985).

Antes de finalizar con el modelo CCR debemos señalar que todo el razonamiento llevado a cabo es similar para la versión orientada a los inputs, con la única diferencia de que para este caso los ajustes hacen referencia a reducciones equiproporcionales de los inputs, por lo que las comparaciones se establecen entre unidades que pueden producir lo mismo utilizando menos recursos.

2.4.1.1.2. EXTENSIONES DEL MODELO CCR: EL MODELO BCC.

En este apartado analizaremos el modelo DEA BCC, como extensión del modelo CCR original que trata de mejorar la medición de la eficiencia introduciendo los rendimientos a escala. Analizaremos esta extensión por ser la que mayor relación tiene con la aplicación empírica llevada a cabo en esta tesis, puesto que una revisión exhaustiva de todas las extensiones del modelo original planeadas en la literatura estaría fuera del alcance de un capítulo de tesis.

Otras extensiones importantes pero con menor relación con el trabajo realizado para esta tesis así como los manuales y artículos más representativos en los que se puede profundizar son los relacionadas con los inputs y outputs no controlables, Banker y Morey (1986a), Ray (1991), Golany y Roll (1993), presencia de variables categóricas, Banker y Morey (1986b), evaluación de la eficiencia a lo largo del tiempo, Pastor (1994a) y Fried y Lovell (1996), introducción de restricciones sobre las ponderaciones, Thompson et al. (1996) y Pedraja, Salinas y Smith (1994), análisis de las propiedades estadísticas de los rankings mediante método bootstrap, y el modelos multiactividad, Beasley (1995) y Tsai y Mar Molinero (2002), Detección de Outliers, Wilson (1995) y DEA estocástico, Sengupta (1987)

Aunque la descripción formal del modelo CCR no hacía ninguna alusión a las características de la tecnología de producción implícitamente estimada, es cierto que tras su construcción matemática se encuentra un planteamiento bastante restrictivo sobre la frontera de eficiencia. Además hay que tener en cuenta que la forma en que se define la frontera de producción de referencia tiene una gran

influencia sobre las medidas de eficiencia obtenidas. Por lo que resulta necesario contrastar los supuestos subyacentes en la frontera implícita del CCR.

Son Banker, Charnes y Cooper (1984) quienes apoyándose en la axiomática de la teoría de la producción y en la noción de distancia de Shephard, demuestran que la formulación del CCR se corresponde con la construcción de un espacio de posibilidades de producción definido por el cumplimiento de los postulados de convexidad, ineficiencia radio ilimitado y extrapolación mínima:

- El postulado de convexidad nos dice que si dos combinaciones input-output son factibles en la práctica, también lo será cualquier combinación intermedia entre ambas.
- El postulado de ineficiencia nos indica que la producción siempre es posible en forma de más inputs o menos outputs.
- El tercero de los postulados, radio ilimitado, hace referencia a que el espacio de producción se caracteriza por rendimientos constantes a escala.
- El postulado de extrapolación mínima significa que el espacio de producción es el conjunto de inserciones de todos los espacios que satisfagan los tres postulados anteriores.

En definitiva, el espacio de producción asumido por el modelo CCR se encuentra incluido en las restricciones del modelo matemático envolvente, las cuales forman el grupo de referencia con el que se compara el rendimiento de cada entidad evaluado, y además como se puede apreciar el espacio de producción implícito en el modelos CCR no está libre de restricciones, sino que se encuentra perfectamente diferenciado. Es por ello que el modelo BCC trata de relajar este tercer postulado analizado, puesto que hasta ahora se ha obviado la importancia que la escala concreta en que opera una organización puede tener sus posibilidades de producción¹¹, generalizando que todas las entidades son

¹¹ Si se suponen rendimientos constantes de escala se está considerando que una entidad que utiliza el doble volumen de inputs debería producir el doble de output, excluyendo la posibilidad de que ese volumen de producción pueda no ser alcanzado por imposibilidades técnicas y no por ineficiencias. El modelo con rendimientos constantes considera ineficiencia toda desviación, con respecto a ese comportamiento ideal esperado, cuando puede ser tan solo una consecuencia de trabajar a una escala diferente de la más productiva.

comparadas como si trabajasen en la misma escala y atribuyendo todas las ineficiencias a la mala gestión, algo que resulta muy cuestionable en la práctica.

El modelo BCC (Banker, Charnes y Cooper, 1984) hace referencia a una situación de rendimientos variables a escala y su formulación matemática en su versión primal es la siguiente:

Cuadro 2.3: Formulación primal del modelo DEA BCC en su orientación input y en su orientación output.

| Orientación output | Orientación input |
|---|---|
| $Max \theta_0 - \varepsilon[\sum_{i=1}^m S_i^+ + \sum_{r=1}^s S_r^-]$ | $Min \eta_0 - \varepsilon[\sum_{i=1}^m S_i^+ + \sum_{r=1}^s S_r^-]$ |
| $s.a.: \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} + S_i^+ = X_{i0}$ | $s.a.: \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} + S_i^+ = \eta_0 X_{i0}$ |
| $\sum_{j=1}^s \lambda_j Y_{rj} - S_r^- = \theta_0 Y_{r0}$ | $\sum_{j=1}^s \lambda_j Y_{rj} + S_r^- = \eta_0 Y_{r0}$ |
| $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ | $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ |
| $\lambda_j, S_i^+, S_r^- \geq 0$ | $\lambda_j, S_i^+, S_r^- \geq 0$ |

Y su versión dual para cada una de sus versiones:

Cuadro 2.4: Formulación dual del modelo DEA BCC en su orientación input y en su orientación output.

| Orientación output | Orientación input |
|--|--|
| $Min \sum_{i=1}^m V_{i0} X_{i0} + u_0$ | $Max \sum_{i=1}^m U_{r0} Y_{r0} + v_0$ |
| $s.a.: \sum_{r=1}^s U_{r0} Y_{r0} = 1$ | $s.a.: \sum_{i=1}^m V_{i0} X_{i0} = 1$ |
| $\sum_{i=1}^m V_{i0} X_{ij} - \sum_{r=1}^s U_{r0} Y_{rj} + u_0 \geq 0$ | $\sum_{i=1}^m V_{i0} X_{ij} - \sum_{r=1}^s U_{r0} Y_{rj} - v_0 \geq 0$ |
| $U_{r0}, V_{i0} \geq \varepsilon;$ | $U_{r0}, V_{i0} \geq \varepsilon;$ |
| $j = 1, 2, \dots, n$ | $j = 1, 2, \dots, n$ |

La única diferencia respecto al modelo CCR es que ahora los multiplicadores, a partir de los que se construyen los puntos de referencia, están restringidos a que su suma sea 1, lo cual tiene un efecto inmediato sobre la pendiente y la posición de la frontera de referencia implícitamente estimada.

Respecto al modelo orientado al input, la medida de la eficiencia del input, o eficiencia técnica pura, puede ser calculada a partir de la ecuación empleada para la medida de la eficiencia global, pero en este caso, introduciendo la restricción que refleja la suma de las $\lambda_i=1$.

La modificación de la frontera de referencia altera la medida de la eficiencia técnica. Cuestión que queda demostrada en los trabajos de Grosskopf (1986), Färe, Grosskopf y Njinkeu (1988) o Seiford y Thrall (1990), en los cuales se demuestran cuáles son las diferentes medidas de eficiencia obtenidas según sea definida la frontera de referencia y según que la medición se establezca en términos de input y output. Quedando demostrado que:

$$E. \text{ Técnica (RCE)} \leq E. \text{ Técnica (RNCE)} \leq E. \text{ Técnica (RVE)}$$

Donde RCE, RNCE y RVE indica, rendimientos constantes, no crecientes y variables a escala.

Por tanto, el modelo BCC mide exclusivamente la eficiencia técnica, además una vez estimada esta eficiencia técnica pura mediante el modelo BCC, la resolución del modelo CCR permite conocer la eficiencia agregada lo que capacita para conocer la ineficiencia debida a la escala actual de la operación respecto a la escala óptima. Tal y como demuestran Banker, Chernes y Cooper (1984) la eficiencia de escala se determina como el cociente entre la tasa de eficiencia resultante del modelo CCR y la obtenida en la resolución del modelo BCC.

Por tanto resolviendo los dos programas (CCR y BCC) se consigue información detallada, no solo de la posible ineficiencia de una unidad determinada, sino también el tipo de ineficiencia que presenta.

2.4.1.2. VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL DATA ENVELOPMENT ANALYSIS.

Una vez expuestas las principales características del DEA, procederemos a resaltar sus ventajas e inconvenientes.

2.4.1.2.1. VENTAJAS DEL DEA.

Entre los aspectos positivos de la metodología Data Envelopment Analysis hay que destacar el hecho de que se adapta aceptablemente a las actividades realizadas no solo por las instituciones públicas, sino también por una buena parte de las organizaciones privadas, puesto que esta técnica se adapta al análisis de sectores caracterizados por la presencia de múltiples inputs y múltiples outputs, característica que se encuentra presente en las actividades realizadas por las instituciones de educación superior. Como recogen Gómez, Solana y Buendía (2000), “el DEA puede manipular múltiples variables explicativas y múltiples variables dependientes, por lo que la naturaleza multi-resultado del proceso educativo se puede modelizar mucho más apropiadamente”.

Además el DEA se ajusta perfectamente a la situación de ausencia de precios, tan propia del ámbito público. Como señalan Pina y Torres (1995): “El DEA es especialmente indicado cuando se realizan actividades que operan al margen del mercado, ya que en estos casos es donde fallan los métodos tradicionales de medición de eficiencia”.

Los inputs y los outputs se expresan en unidades muy diferentes. Ambas variables pueden aparecer recogidas en cualquier unidad de medida, siempre y cuando los mismos tipos de outputs e inputs mantengan su homogeneidad en todas las DMU. Como señala Coelli (1996) “una ventaja de la medida radial de eficiencia está en que son unidades invariables, esto es, que cambiando la unidad de medida no varía el valor obtenido en el ratio de eficiencia”.

Asimismo, el modelo DEA ofrece información sobre la eficiencia relativa de las unidades analizadas, también ofrece información pormenorizada de las unidades analizadas, información que por su riqueza puede resultar sumamente útil desde la perspectiva de la gestión. La propia técnica suministra una información que puede ser utilizada para el diseño de incentivos, la reasignación de recursos y otras posibilidades. Esta riqueza informativa puede resumirse según Pedraja y Salinas (1994) en:

- Índices individualizados de eficiencia de las unidades analizadas.
- Ponderaciones de outputs e inputs y sus respectivos outputs e inputs virtuales. Es decir, en el caso de los output (input), el producto de las cantidades de output (inputs) producidos (consumidos) por cada DMU por sus correspondientes ponderaciones. Así por ejemplo, aquellos outputs virtuales mayores son los que tiene un papel más importante en el cálculo de la eficiencia, lo que indica, no sólo, áreas concretas de actuación eficiente, sino también posibles intercambios de experiencias entre esa unidad y otras especialmente deficientes en esas dimensiones.
- Grupos de referencia, que son grupos de unidades eficientes a partir de las cuales y en función de los valores de las ponderaciones se construye la unidad hipotética. Los mayores valores de las ponderaciones de las distintas unidades que forman el grupo son indicadores de aquellas unidades que son mejores referencias.
- Objetivos de consumo y producción para las unidades evaluadas como ineficientes, si el modelo DEA que aplicamos evalúa la eficiencia en términos de inputs.

El DEA, también, ofrece información sobre los cambios oportunos que van a permitir mejorar la eficiencia de cada unidad, sirviendo los resultados obtenidos a través de esta técnica sirven de ayuda en la toma de decisiones a los gestores de los recursos de las organizaciones analizadas. El índice de eficiencia es la proporción en la que todos los inputs podrían reducirse mientras se mantienen

los outputs constantes si la unidad actuara tan bien como lo hace la unidad hipotética. Todavía podría haber algunos inputs en los que cabría incluso una mejora, en tal caso esos inputs tendrían asociada una variable de holgura positiva, la cual indica la medida en la cual los inputs específicos podrían ser reducidos por encima de lo que indica el índice de eficiencia, por supuesto alguna de las variables de holgura de los inputs debe ser cero o de lo contrario la eficiencia sería incluso menor. El razonamiento para los outputs será similar, por lo que la eficiencia exige no solo un valor igual a la unidad sino también que las variables de holgura sean cero.

El DEA, al mismo tiempo, es un método más flexible que las técnicas paramétricas. Aunque establezca supuestos a la hora de definir el conjunto de producción y la frontera correspondiente, es menos severo que exigir la especificación de una forma funcional con un conjunto único de parámetros que relacione todos los niveles de outputs e inputs eficientes como ocurre con los métodos paramétricos. Estos últimos corren el doble de riesgo de no representar bien la relación que están suponiendo y calcular la ineficiencia con respecto a una formulación muy restrictiva del conjunto de producción.

Los métodos no paramétricos son más apropiados para la tarea del cálculo de las ineficiencias debido a su amplia generalidad y flexibilidad.

La flexibilidad del DEA en la elección de las ponderaciones más favorables para la unidad objeto de evaluación, además de respetar cierta libertad de acción en las unidades examinadas lo que impide responsabilizar a tales ponderaciones del origen de la ineficiencia. La flexibilidad del DEA produce la frontera de mejor práctica más pesimista mientras mantiene la propiedad de convexidad de los conjuntos de inputs y outputs.

2.4.1.2.2. INCONVENIENTES DEL DEA.

Entre los aspectos negativos, destaca, en primer lugar, el carácter determinístico del DEA. Esta metodología supone que cualquier alejamiento de la frontera por parte de una unidad se debe exclusivamente a comportamientos ineficientes, mezclando factores aleatorios con ineficiencia y llamando a esa combinación ineficiencia (Martínez, 2000). Uno de los mayores problemas que se presenta cuando se analizan los resultados obtenidos es la sensibilidad de los mismos a los errores de medida y a la especificación del modelo (Färe, Grosskopf y Weber, (1989); Pedraja y Salinas, (1996).

Además una buena parte de los defectos del DEA tiene su origen en la falta de homogeneidad del conjunto de unidades evaluadas, tanto en los inputs y outputs como en las circunstancias en las que actúan (De Pablos y Valiño, 2000). En caso contrario, una evaluación negativa de una DMU puede estar causada por esas circunstancias y ambiente diferenciados. Esto debe ser corregido de manera que la evaluación se realice en ámbitos uniformes. Dicha falta de homogeneidad puede venir motivada por:

- Por el supuesto de proporcionalidad en el que se basa el modelo DEA inicial, supuesto que puede estar poco justificado en algunas ocasiones.
- Por la existencia de factores exógenos, es decir, factores fuera del control de las unidades, que afectan a la actividad productiva de las mismas y que hayan de ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar la eficiencia.
- Por la excesiva flexibilidad de la técnica.

El problema de la excesiva flexibilidad del DEA merece una atención especial, puesto que lo hemos considerado también una ventaja. Si no existe ningún tipo de restricción sobre las ponderaciones, una DMU evaluada como ineficiente es intrínsecamente ineficiente, es decir, obtiene un ratio de eficiencia menor que uno utilizando las ponderaciones que le son más favorables. La ineficiencia de

una unidad no puede, por tanto, imputarse al conjunto de ponderaciones utilizadas. Sin embargo, la flexibilidad total de las ponderaciones puede ser criticada por diversas razones (Pedraja y Salinas, 1994):

- Las unidades extremas son automáticamente evaluadas como ineficientes. Si una unidad es superior al resto en un ratio output/input será evaluada como eficiente, ya que podrá basar su análisis exclusivamente en dicho ratio, asignando ponderaciones nulas a todos los demás factores.
- Además, puede ser que la eficiencia se evalúe sin considerar todos los inputs y outputs. Esto es difícilmente aceptable, sobre todo si las ponderaciones nulas se asignan a factores especialmente relevantes.
- Por último, el supuesto implícito existente al permitir la flexibilidad total de las ponderaciones es que las unidades productivas pueden tener objetivos individuales o circunstancias particulares que deban considerarse en la evaluación de su eficiencia. Sin embargo, las unidades que se comparan deben de ser homogéneas, es decir, han de producir los mismos outputs a partir de inputs comunes y han de tener los mismos objetivos globales. Aunque cierto grado de flexibilidad en los valores asignados a las ponderaciones parece deseable para que las unidades productivas reflejen sus circunstancias particulares, pueden ser inaceptable que estos valores sean completamente diferentes para las distintas unidades.

Otra de las limitaciones del DEA es que las variables seleccionadas deben mantener la proporción óptima aconsejada (aproximadamente un tercio del número de unidades a evaluar) puesto que, a partir de la misma, el incremento del número de variables produce una saturación progresiva del modelo que se traduce en un aumento del número de unidades eficientes, lo que disminuye la utilidad de los resultados finales (Nunamaker, 1985; Sexton, 1986).

El DEA también muestra cierta incapacidad para establecer una ordenación completa de todas las unidades analizadas, dado que a todas las unidades eficientes se les asigna una misma tasa de eficiencia unitaria. La información obtenida a través del DEA hace referencia a los centros ineficientes, pues ofrece información sobre el grupo de referencia de las unidades ineficientes, niveles óptimos de producción y consumo de recursos e importancia relativa de las variables en las tasas de eficiencia, pero con aquellas unidades cuyo valor obtenido es uno no podemos realizar ninguna ordenación. Aunque existen extensiones del DEA que tratan de solucionar este problema como es el modelo de supereficiencia de Andersen y Petersen (1993).

También habría que destacar como limitación del DEA, el problema que tiene para identificar a aquellas unidades que presentan un comportamiento productivo diferente a los demás. Estos son los denominados centros atípicos o extremos, que son observaciones que se consideran eficientes al no existir otras unidades similares con las que comparar su comportamiento productivo. Una de las alternativas para la identificación de los posibles centros atípicos es el método Wilson (Wilson, 1995).

2.4.2. ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD DE MALMQUIST.

A continuación abordaremos el estudio de la evolución de la productividad mediante el denominado Índice de Productividad de Malmquist (IPM). Distintas aproximaciones se han propuesto para descomponer este índice, aunque los más estudiados¹², y que desarrollaremos en este capítulo es la descomposición del Índice de Malmquist de Färe, Grosskopf y Roos (1989 y 1992) para el cambio de eficiencia técnica global, así como la descomposición de Färe, Grosskopf, Norris y Zhang (1994) del primer componente, cambio de eficiencia, en cambio de eficiencia técnica pura y cambio de eficiencia de escala.

El objetivo de este apartado es establecer un marco de análisis del rendimiento productivo basado en los índices de productividad de Malmquist, uno de los métodos más utilizados en el análisis de la productividad de sectores o unidades productivas, cuyos orígenes se sitúan en los trabajos de Caves, Christesen y Diewert (1982a y 1982b) en los que los autores sugerían un índice- con orientación- input y output- basado en Malmquist (1953)¹³ y en el concepto de distancia desarrollado por Shephard (1970). La propuesta original presentaba una serie de limitaciones claras, ya que no contemplaba la posibilidad de ineficiencias, solo podía aplicarse en el caso de que las unidades analizadas tuviesen un comportamiento optimizador (esto es, fueran maximizadoras de beneficios o minimizadoras de costes) y además requieren de un conocimiento perfecto sobre los precios.

Esta metodología presenta un interés creciente por las ventajas que ofrece sobre planteamientos alternativos basados en las aproximaciones tradicionales de números índices o estimaciones econométricas derivadas del análisis de regresión, puesto que los estudios que utilizan indicadores de productividad basados en aproximaciones no paramétricas y no frontera de números índices, los

¹² Ray y Desli (1997) proponen una descomposición alternativa a la de Grosskopf, Norris y Zhang (1994), estudiada en este capítulo. Así como la réplica de Grosskopf, Norris en 1997. Otras interesantes descomposiciones del índice son las de Bjurek (1994 y 1996) y Grifell-Tatjé y Lovell (1999) y la de Lovell (2001).

¹³ Dicho índice debe su nombre a Sten Malmquist, quien había sido sugerido la construcción de índices de cantidades basados en la utilización de funciones de distancia (Malmquist, 1953). Véase también Moorsten (1961).

cuales presentan el inconveniente de que proporcionan medidas de productividad sesgadas en presencia de ineficiencias. Además las medidas de productividad que ignoran la existencia de ineficiencias identifican cambios en productividad con cambios técnicos, sin considerar que los cambios en la eficiencia por la utilización de los factores de producción pueden ser una importante fuente de crecimiento de la productividad. Son Färe, Grosskopf, Lindgran y Ros (1989) quienes desarrollan un modelo empírico que supera estas limitaciones.

Los tres índices usados con más frecuencia para medir los cambios de productividad son; el Índice de Törnqvist, el Índice de Fisher (la medida geométrica de los Índices de Laspeyres y Paasche) y el Índice de productividad de Malmquist (Caves et al. 1982, Färe y Grosskopf, 1996). Los dos primeros exigen disponer tanto de las cantidades como de los precios de todos los inputs y los outputs. Mientras que el Índice de Malmquist no exige disponer de información acerca de los precios de los inputs y outputs. Además, el cálculo de los Índices de Malmquist no exige de supuestos acerca de si las unidades productivas son maximizadoras de beneficios o minimizadoras de costes. Coelli (1998) señala que estas dos características convierten a los Índices de Malmquist en un instrumento de enorme utilidad para el análisis de los cambios de productividad en el Sector Público, en el que los precios públicos generalmente no están disponibles. Una ventaja adicional de los índices de Malmquist es que descompone la productividad en dos componentes que capturan cambios en la eficiencia técnica y los cambios debidos al progreso tecnológico. Por estos motivos, se elige aplicar los Índices de Malmquist como base para analizar la productividad en la gestión pública.

Como ya hemos visto, a diferencia de otras aproximaciones para la medición de la Tasa de Crecimiento de Productividad Total de los Factores, el Índice de Malmquist no sólo considera la presencia de ineficiencias, sino que además permite descomponer los cambios de productividad en cambios de eficiencia y

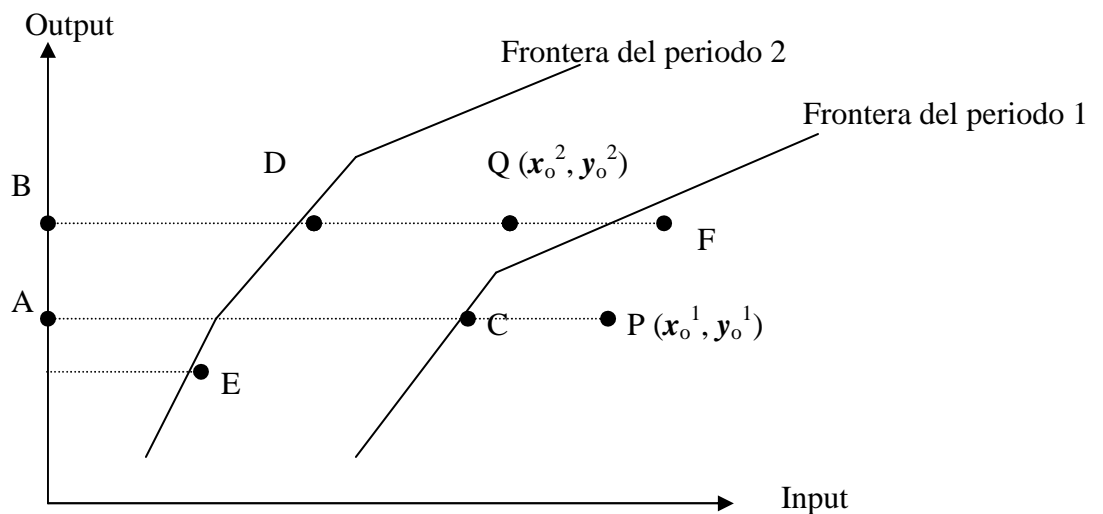
cambios técnicos a nivel individual lo cual es más adecuado para los fines de este estudio.

Por tanto, el Índice de Malmquist evalúa el cambio en la eficiencia de una DMU entre dos períodos de tiempo y se define como el producto de dos términos: “catch-up” y “frontier”. El término “catch-up” se relaciona con el grado de esfuerzo que una DMU tiene que realizar para mejorar su eficiencia, mientras que el índice “frontier” refleja el cambio en las fronteras de eficiencia de una DMU entre dos periodos de tiempo, entre el periodo 1 y 2. Evaluamos una DMU_o en el periodo 1 y 2 con (x_o^1, y_o^1) y (x_o^2, y_o^2) inputs “x” y outputs “y” en los periodos 1 y 2 respectivamente. El efecto “catch-up” puede ser calculado a través de la fórmula siguiente:

$$\text{Catch - up} = \frac{\text{Eficiencia de } (x_o^2, y_o^2) \text{ con respecto a la frontera del periodo 2}}{\text{Eficiencia de } (x_o^1, y_o^1) \text{ con respecto a la frontera del periodo 1}}. \quad (1)$$

Evaluamos cada elemento de eficiencia de la anterior fórmula a través de modelos DEA. En la figura 2.3 ilustramos lo anterior para el caso de un solo input y un solo output.

Figura 2.3: Efecto Catch-up y efecto Frontier



El efecto catch-up -en un modelo orientado al input- puede calcularse como:

$$\text{Catch - up} = \frac{\frac{BD}{BQ}}{\frac{AC}{AP}}. \quad (2)$$

(Catch-up) >1 indica un progreso en la eficiencia relativa desde el periodo 1 al 2, mientras que un (Catch-up) $=1$ y (Catch-up) <1 indica un valor similar de eficiencia o una disminución, respectivamente. Por otro lado, tendremos, además, que tener en cuenta el efecto de cambios en la frontera al objeto de evaluar totalmente los cambios en la eficiencia de una DMU, ya que el catch-up se determina por la eficiencia medida como las distancias desde las respectivas fronteras. En el caso de la figura 1.1, esto puede entenderse de la forma siguiente: el punto de referencia C de (x_o^1, y_o^1) movido hasta E sobre la frontera del periodo 2. El efecto frontera en (x_o^1, y_o^1) puede, entonces, ser evaluado a través de la siguiente razón:

$$\varphi_1 = \frac{AC}{AE}. \quad (3)$$

Siendo lo anterior equivalente a:

$$\varphi_1 = \frac{\frac{AC}{AP}}{\frac{AE}{AP}} = \frac{\text{Eficiencia de } (x_o^1, y_o^1) \text{ con respecto a la frontera del periodo 1}}{\text{Eficiencia de } (x_o^1, y_o^1) \text{ con respecto a la frontera del periodo 2}}. \quad (4)$$

El numerador de la parte derecha de (6) se ha obtenido ya en (3). El denominador mide la distancia desde el conjunto de posibilidades de producción del periodo 2 a (x_o^1, y_o^1) . El efecto frontera en (x_o^2, y_o^2) se expresaría como:

$$\varphi_2 = \frac{\frac{BF}{BQ}}{\frac{BD}{BQ}} = \frac{\text{Eficiencia de } (x_o^2, y_o^2) \text{ con respecto a la frontera del periodo 1}}{\text{Eficiencia de } (x_o^2, y_o^2) \text{ con respecto a la frontera del periodo 2}}. \quad (5)$$

Podemos evaluar el numerador de la anterior expresión a través de DEA. El Índice de Malmquist se obtiene como el producto de “Catch-up” y “Frontier”.

$$\text{Índice de Malmquist} = (\text{Catch - up}) \times (\text{Frontier}) . \quad (6)$$

Este índice representa el Factor Total de Productividad (TFP) de una DMU, y refleja el progreso o retroceso de la eficiencia de una DMU con respecto al progreso o retroceso de la frontera tecnológica.

La caracterización del Índice del Malmquist desde un punto de vista teórico es que es susceptible de ser implementado a través de funciones de distancia calculadas por medio de técnicas no paramétricas deterministas o a través de la estimación de funciones de distancia paramétricas-estocásticas.

En nuestro trabajo recurrimos, como vimos en párrafos anteriores, al Data Envelopment Analysis como técnica de optimización matemática para calcular las funciones de distancia estableciendo los precios para las funciones agregadoras de factores y productos. El DEA se configura así como un método que permite caracterizar la tecnología de producción, estableciendo las ponderaciones que permiten calcular los índices representativos del rendimiento productivo de las actividades productivas. Además mediante la utilización del DEA es innecesaria la especificación de una forma funcional para los datos, lo que evitará posibles sesgos de especificación al ser los datos los que dictan el perfil de la frontera.

El DEA, además, nos permite caracterizar la tecnología de producción de forma empírica y determinar las funciones de distancia que permiten evaluar el rendimiento productivo de las actividades. El punto de partida se corresponde con la formulación original de Charnes et al. (1978) y Banker et al. (1984) que establece la eficiencia de una actividad en término de una razón virtual que compara los vectores de cuantía de productos obtenidos con aquellos factores empleados. La formulación establecida por estos autores permite aproximar las

funciones de distancia que integran los Índices de Malmquist propuestos en un contexto multiproducto-multifactor. Una vez resuelto el problema matemático se podrá determinar la capacidad de la actividad productiva evaluada para obtener la máxima productividad en términos de aquellas observadas en el resto de actividades. Aquella actividad que obtenga la máxima producción media va a presentar una función objetivo igual a la unidad sirviendo de referencia para establecer la distancia que existe entre cualquier actividad y el máximo potencial. Por lo que la formalización del modelo se realiza a través del concepto de función de distancia introducido por Shephard (1970) y su aplicación para definir Índices de productividad de Malmquist. Las funciones de distancia así calculadas se basan en una caracterización de la tecnología de acuerdo a la mejor práctica técnica, “Best Practice”.

No obstante, el hecho de utilizar el DEA para calcularlo y no la aproximación de frontera estocástica también tiene sus inconvenientes, puesto que la estimación de la ineficiencia puede estar sesgada al alza, ya que se pueden captar como ineficiencias la influencia de factores como por ejemplo errores de medida en los datos. Además de que al utilizar un método no paramétrico se produce una “ganancia”, el eliminar los posibles sesgos derivados de una incorrecta especificación funcional, también produciéndose una “pérdida” en términos de una menor precisión de las estimaciones.

2.5. MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL DATA ENVELOPMENT ANALYSIS Y DE LOS ÍNDICES DE MALMQUIST.

2.5.1. MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL SECTOR PÚBLICO MEDIANTE DEA.

A pesar de que son varios los trabajos teóricos que podemos encontrar en la literatura sobre evaluación de la eficiencia en el sector público, como ha quedado patente en los apartados anteriores, durante las décadas de los 60, 70 y 80, no es

hasta final de esta década cuando aparecen los primeros trabajos de índole empírica. Dentro de la línea de investigación que nos ocupa, la evaluación de la eficiencia en el sector público, juega un papel destacado la metodología Data Envelopment Analysis (DEA).

Una de las revisiones de la literatura sobre medición de eficiencia en el sector público más completa que podemos encontrar, como vimos en el apartado anterior, en el trabajo de Lovell y Muñiz (2003) donde se revisan los trabajos que analizan la eficiencia en los siguientes ámbitos del sector público: sector público en general, sector público español, recaudación tributaria, distribución de agua, administraciones locales, compañías aéreas, ferrocarriles, transporte urbano, transporte marítimo, servicios portuarios, mantenimiento de carreteras, registro e inspección de vehículos, sanidad, clínicas de reposo, asistencia sanitaria, farmacias, educación, Universidades, policía y prisiones, justicia, subsidios y oficinas de empleo, telecomunicaciones, servicios postales, decisiones de localización y regulación medioambiental.

Dentro del campo de la medición de la eficiencia en el sector público, nuestro trabajo se centra en el ámbito de la educación, cuando se habla de centros educativos, se hace referencia a centros de educación primaria (escuelas), secundaria (institutos) y educación superior de grado y posgrado (Universidades). Antes de la década de los 90 la mayoría de las evaluaciones de la eficiencia en este ámbito se centraban en el análisis de los centros de educación primaria y secundaria (Beasley, 1990), sin embargo en las dos últimas décadas han proliferado los estudios de centros de educación superior. Encontrándonos con tres tipologías de estudios en el ámbito universitario, los estudios referentes a la medición de la eficiencia entre Universidades, entre Departamentos similares y pertenecientes a distintas Universidades y entre Departamentos diferentes pero que pertenecen a la misma Universidad.

Una amplia revisión de la literatura sobre la medición de la eficiencia en las instituciones de educación superior aplicando la metodología DEA, se recoge en la tesis doctoral García Correa (2010) a la cual hemos añadido algunos más, sobre todo aquellos que se centran en los Departamentos de las Universidades y los cronológicamente posteriores.

Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|-------------------------------------|---|------------------------|---|---|
| Ahn (1987) | Evalúa la eficiencia de 31 Seniors Colleges y Universidades en el estado de Texas en el periodo 1981-1985, así como de 161 Doctoral Instituciones en el curso 1984-1985. | CCR DEA Window | *Matriculados en cursos para no graduados. *Matriculados en cursos para graduados. *Fondos federales para la investigación y contratos. | *Gastos de instrucción. *Inversiones físicas. *Gastos generales. |
| Ahn, Charnes y Cooper (1988) | Copara la eficiencia de 161 Universidades orientadas al doctorado (108 públicas y 53 privadas) de EEUU, dividiéndolas según tengan o no facultad de medicina para el curso 1984-1985. | CCR orientado al input | *Gastos de enseñanza. *Gastos generales. *inversión física. | * Alumnos de licenciatura equivalentes a tiempo completos. *alumnos de posgrado equivalentes a tiempo completo. *fondos y contratos de investigación. |
| Tomkins y Green (1988) | Analizan la eficiencia de 20 Departamentos de contabilidad de diferentes Universidades del Reino Unido (curso 84-85), mediante 6 modelos DEA con diferentes variables cada uno. | CCR orientado al input | *Personal académico a tiempo completo. *Salario de los profesores. *Otros gastos. | *Estudiantes. *Alumnos de posgrado dedicados a investigación. |
| Ahn et al. (1989) | Analizan la eficiencia de 37 Public Senior Colleges y Universidades de Texas, para el periodo de 1981 a 1985. Comparando el resultado de eficiencia con el coste por estudiante. | CCR orientado al input | *Salario profesores. *Fondos estatales para la investigación. *Gastos académicos y administrativos. *Inversión física. | *Alumnos de licenciatura. *Alumnos de posgrado. *total de horas por crédito semestrales. *Fondos públicos y privados para investigación. |
| Beasley (1990) | Analiza la eficiencia de 52 Departamentos de Física y 50 de Química de Universidades de UK, para el curso 86-87. | CCR orientado al input | *Gastos generales salarios). *Gastos de equipamiento. *Ingresos de investigación. | *Nº de alumnos. *Nº de graduados. *Nº de graduados que investigan. *Ingresos der investigación. *Clasificación del Departamento. |
| Sarafoglou y Haynes (1990) | Evalúa la eficiencia de 14 Departamentos suecos de Economía y empresa para el período comprendido entre 1983 y 1988. | CCR | *Profesores. *Profesores ayudantes. *Investigadores. | *Artículos. *Tesis doctorales. *Tesis licenciatura. *Factor de impacto agregado a de los artículos del Departamento. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|--|---|
| Ahn y Seirford (1993) | Compara 104 Universidades públicas y 49 privadas de EEUU para el curso 1985-1986. | CCR, BBC y Multiplicativo aditivo | *salarios. *Valor de la inversión física total. *Gastos generales. | *Utiliza distintos outputs dependiendo del modelo DEA aplicado. |
| Johnes y Johnes (1993) | Compara la eficiencia de 36 Departamentos de Economía de distintas Universidades de Reino Unido para el periodo 84-85.comprobando además la sensibilidad de los resultados mediante un análisis Cluster. | CCR orientado al input | *Personal docente e investigador en personas/mes. *Personal investigador en personas/mes. *Becas en términos monetarios. | *Artículos en revistas académicas. *Cartas en revistas o comunicaciones en revistas principales. *Artículos o comunicaciones en revistas principales. *Artículos en revistas profesionales. Artículos en revistas populares. *Libros populares. *Libros editados. *Reportajes oficialmente publicados. *Contribuciones a trabajos editados. |
| Rhodes y Southwick (1993) | Analiza la eficiencia de 160 Universidades dedicadas a la investigación de EEUU, siendo 96 públicas y 64 privadas, para el curso 1979-1980. | CCR | *Profesores a tiempo completo. *Profesores asociados. *Profesores asistentes y otros. *Gastos de mantenimiento. *Gastos de biblioteca. | *Alumnos de licenciatura. *Alumnos de posgrado. *Grados concedidos. *grados de masters concedidos. *Grados de doctorado concedidos. *Total fondos investigación. |
| Breu y Raab (1994) | Realizan un análisis de eficiencia en la satisfacción de los estudiantes con la calidad recibida, en 25 Universidades de EEUU en el año 1992. | CCR | *Clasificación media en el SAT. Porcentaje de profesores doctores. Ratio profesor*alumno. Gastos generales y educativos por alumno. | *Tasa de graduación. *Porcentaje de nuevos alumnos inscritos que continúan estudiando. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|-------------------------------------|---|--------------------------|---|--|
| Sinuary-Stern et al. (1994) | Llevar a cabo un análisis de la eficiencia de 21 Departamentos de la Universidad de Ben*Gurion, Israel para el curso 1988-1989. Además analizan la sensibilidad del modelo eliminando outputs y agrupando los inputs en uno solo. | CCR orientado al input | *Salario profesores. *Gastos operativos. | *Nº de publicaciones. * Nº de alumnos graduados. * Nº de créditos (horas de clases dado por Departamento). *Fondos de investigación. |
| Johnes y Johnes (1995) | Analiza los mismos 37 Departamentos de Economía de 1993 mediante el modelo CCR con restricciones en las ponderaciones. | CCR orientado al input | *Personal docente e investigador en Personas*mes. | *Artículos en revistas académicas. * Cartas en revistas académicas. * Artículos o comunicaciones en revistas Principales. |
| Johnes (1995) | Evalúa la eficiencia de 60 Departamentos de Economía de Reino Unido con datos de 1992. | BBC orientado al output. | *Profesores contratados por la Universidad. *Profesores pagados por instituciones exteriores. | *Artículos en revistas académicas. *Libros. * Capítulos de libros. *Fondos de investigación. |
| El-Mahgary y Lahdelma (1995) | Analiza la eficiencia de 20 Universidades finlandesas, introduciendo las restricciones en las ponderaciones. | CCR | *Gasto total. *Política de admisión | *Nº graduados. *Nº posgraduados. *Velocidad de graduación. *Nº de alumnos que completan sus estudios. |
| Olsen y Petersen (1995) | Comprueban la eficiencia de 18 Departamentos de Economía y administración de empresas de la Universidad de Dinamarca para el periodo de tiempo de 1975 a 1986, mediante la aplicación de un DEA estocástico que le permite tener en cuenta la existencia de ruido en los datos. | CCR | *Profesores a tiempo completo. * Profesores asociados, asistentes. * Investigadores. | *Libros. * Artículos publicados en revistas danesas *Artículos publicados en otras lenguas. *Documentos de trabajo. |
| Beasley (1995) | Realiza un análisis de eficiencia de 52 Departamentos de Física y 50 y Química de UK para el curso 1986-1987. Planteando el problema de cómo determinar la eficiencia cuando los recursos son compartidos entre diferentes actividades. | CCR | *Gastos generales (principalmente salarios). *Gastos en equipamiento. *Ingresos de investigación. | * Nº de alumnos. * Nº de graduados. * Nº de graduados que están investigando. * Ingresos de investigación. * Clasificación del Departamento. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|--------------------------------------|---|-------------------------|---|--|
| Pina y Torres (1995a) | Analizan la eficiencia de 22 Departamentos de Contabilidad de diferentes Universidades españolas para el curso 1991-1992. | CCR orientado al input | Recursos humanos (profesores tiempo completo y tiempo parcial). * Recursos físicos (nº de ordenadores). * Recursos financieros (coste por profesor en libros y revistas). | * Docencia (nº de libros en docencia en 5 años y presión docente (nº de alumnos)). * Investigación (nº libros investigación en 5 años, ponencias y artículos). |
| Pina y Torres (1995b) | Realizan un análisis de las actividades docentes e investigadoras de los Departamentos de las Universidades de Alcalá de Henares, País Vasco y Zaragoza, diferenciando entre Departamentos experimentales y no experimentales | CCR | * RRHH (catedráticos Universidad, titulados Universidad, catedráticos escuela, titulares escuela, profesores no permanentes y no docentes). * Recursos financieros (presupuesto por Departamento). * Recursos materiales (aparatos específicos). * Dispersión (nº de centros donde el Departamento imparte docencia). | * Docencia (nº de matriculados x coeficiente experimentalidad/nº profesores; créditos doctorado x nº de cursos; media evaluación Dpto.; nº aprobados junio/nº matriculados). * Investigación (evaluación investigación por Dpto.; libros publicados + capítulos de libros + artículos publicados; ingresos investigación; sexenios / trienios profesorado permanente). * Reconocimiento externo. |
| García Valderrama (1995,1996) | Evalúa la eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz, considerando varias combinaciones de variables e introduciendo pesos específicos a los objetivos perseguidos por los Departamentos. | CCR orientado al output | * Tamaño del Dpto. * Ayudas investigación. * Gastos en libros y revistas (no manuales). * Ingresos de proyectos investigación. * Ingresos de OTRI. * Coste infraestructuras Dpto. * Carga docente. | * Publicaciones nacionales e internacionales. * Comunicaciones a congresos nacionales e internacionales. * Nº de libros y capítulos de libros. * Ingresos proyectos. * Ingresos OTRI. * Nº de tesis leídas. * Clasificación buena (vble. categórica). * Clasificación no buena (vble. categórica). * Nº publicaciones bases de datos (Dptos Exp.). |
| Pina y Torres (1995a) | Analizan la eficiencia de 22 Departamentos de Contabilidad de diferentes Universidades españolas para el curso 1991-1992. | CCR orientado al input | Recursos humanos (profesores tiempo completo y tiempo parcial). * Recursos físicos (nº de ordenadores). * Recursos financieros (coste por profesor en libros y revistas). | * Docencia (nº de libros en docencia en 5 años y presión docente (nº de alumnos)). * Investigación (nº libros investigación en 5 años, ponencias y artículos). |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|--------------------------------------|---|-------------------------|---|--|
| Pina y Torres (1995b) | Realizan un análisis de las actividades docentes e investigadoras de los Departamentos de las Universidades de Alcalá de Henares, País Vasco y Zaragoza, diferenciando entre Departamentos experimentales y no experimentales | CCR | <ul style="list-style-type: none"> * RRHH (catedráticos Universidad, titulados Universidad, catedráticos escuela, titulares escuela, profesores no permanentes y no docentes). * Recursos financieros (presupuesto por Departamento). * Recursos materiales (aparatos específicos). * Dispersión (nº de centros donde el Departamento imparte docencia). | <ul style="list-style-type: none"> * Docencia (nº de matriculados x coeficiente experimentalidad/nº profesores; créditos doctorado x nº de cursos; media evaluación Dpto.; nº aprobados junio/nº matriculados). * Investigación (evaluación investigación por Dpto.; libros publicados + capítulos de libros + artículos publicados; ingresos investigación; sexenios / trienios profesorado permanente. * Reconocimiento externo. |
| García Valderrama (1995,1996) | Evalúa la eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz, considerando varias combinaciones de variables e introduciendo pesos específicos a los objetivos perseguidos por los Departamentos. | CCR orientado al output | <ul style="list-style-type: none"> * Tamaño del Dpto. * Ayudas investigación. * Gastos en libros y revistas (no manuales). * Ingresos de proyectos investigación. * Ingresos de OTRI. * Coste infraestructuras Dpto. * Carga docente. | <ul style="list-style-type: none"> * Publicaciones nacionales e internacionales. * Comunicaciones a congresos nacionales e internacionales. * Nº de libros y capítulos de libros. * Ingresos proyectos. * Ingresos OTRI. * Nº de tesis leídas. * Clasificación buena (vble. categórica). * Clasificación no buena (vble. categórica). * Nº publicaciones bases de datos (Dptos Exp.). |
| Doyle et al. (1996) | Analiza la eficiencia en la investigación de 85 Departamentos de Administración de empresas de UK para el periodo 1988-1992. Aplicando un modelo de supereficiencia de Andersen y Petersen (1993) e incluyendo restricciones en las ponderaciones. | CCR | <ul style="list-style-type: none"> * Profesores dedicados a la investigación. | <ul style="list-style-type: none"> * Artículos en revistas: <i>top</i> americanas, <i>top</i> británicas, con <i>referee</i>, profesionales, populares; <i>catas</i>, ponencias con <i>referee</i> y sin <i>referee</i>, revisión de libros, libros, otras publicaciones, fondos de investigación, otros fondos no dirigidos a investigación, becas para investigación, otra becas no dirigidas a investigación, alumnos de doctorado y de postgrado. |
| Sarafoglou y Haynes (1996) | Analiza 7 Departamentos suecos de Economía y 7 de Administración de empresas aplicando dos DEA modificando el año de referencia de los outputs para el primero utilizan los datos de los años 87 y 88; y para el segundo los outputs corresponden al periodo 1983-1987. | CCR | <ul style="list-style-type: none"> * Profesores. * Investigadores. * Profesores ayudantes. | <ul style="list-style-type: none"> * Artículos. * Tesis doctorales. * Tesis de licenciatura. * Factor de impacto de los artículos. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|--|--|---|---|--|
| Marinho, Resende y FaÇanha (1997) | Comparan la eficiencia de 38 Universidades Federales de Brasil para el año 1995 | BCC | *Superficie: de edificios, hospitales y laboratorios. *Nº total de alumnos. *Profesorado: doctor y no doctor con o sin grado de especialización. *Personal de apoyo y categoría. *Gastos corrientes. *Ingresos de nuevos estudiantes. *Entrada de residentes médicos. | *Matriculados en cursos para no graduados, masters y doctorados. *Títulos concedidos (no graduados y médicos), masters y doctorados. *Evaluaciones ponderadas de los cursos de masters y doctorado. |
| Athanassopoulos y Shale (1997) | Evalúa la eficiencia en costes y técnica de 45 Universidades de Reino Unido para el curso 1992-1993. | CCR orientado al input y BCC orientado al input | * Utilizan diferentes inputs según estén calculando la eficiencia en costes (gastos generales y fondos de investigación) o la eficiencia productiva (alumnos de licenciatura (ETC), alumnos de postgrado (ETC), profesores (ETC), clasificación media en la prueba <i>A*level</i> , fondos de investigación, gasto en biblioteca y servicios informáticos). | *Nº de alumnos de licenciatura graduados. * Posición ponderada de la investigación. * Nº de alumnos de postgrado graduados. |
| Sarrico et al. (1997) | Realiza un ranking de eficiencia de las Universidades Británicas para el curso 1996*1997, con la finalidad de ayudar a los alumnos | CCR orientado al input | *Calificaciones de entrada. | *Ratio estudiantes/profesorado. *Gastos de biblioteca. *Proporción de estudiantes a tiempo completo acomodados por la Universidad. *Profesorado fijo. *Proporción de alumnos con mejores notas. *Clasificación en investigación. Valor añadido. *Estudiantes extranjeros. |
| Caballero et al. (1997) | Realiza un análisis de 131 áreas de conocimiento de la Universidad de Málaga para el año 1997. | CCR orientado al output | * Salarios profesores. * Nº profesores. * Costes de funcionamiento. | * Nº alumnos matriculados. * Nº alumnos aprobados. * Cuantía total de la participación académica en las asignaturas. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|
| Madden, Savage y Kemp (1997) | Analizan la eficiencia de 29 Departamentos de Economía de distintas Universidades australianas en 1987 y 1991, durante los cambios producidos como consecuencia de la reforma universitaria, comparando los Departamentos de nueva aparición con los ya existentes. | CCR orientado al input | * N° de profesores. | * Investigación (artículos en revistas principales, en otras revistas, libros y edición de libros). * Docencia (alumnos de licenciatura y de postgrado). |
| Hanke y Leopoldser (1998) | Evalúan la eficiencia de 11 Universidades australianas en el periodo comprendido entre 1993 y 1994. | DEA multiactividad. | *Presupuesto excepto salarios. *Salario. *N° de estudiantes. | *N° de graduados. *N° de horas del profesorado. *N° de proyectos de investigación. *N° de proyectos de investigación. *N° de publicaciones. |
| McMillan y Datta (1998) | Llevan cabo un análisis de 45 Universidades canadienses para el curso 1992*1993, agrupando las Universidades según serán de Ciencias Sociales y Humanidades o de Medicina e Ingeniería. | BCC orientado al input | * N° de facultades a tiempo completo. * N° total de facultades de ciencias sociales y humanidades. * N° total de facultades de ingeniería y medicina. * Gasto total en salarios. * Otros gastos. | * N° de estudiantes a tiempo completo. * N° de estudiantes a tiempo completo en ciencias. * N° de estudiantes a tiempo completo en otros programas. * N° de graduados. * N° de graduados en <i>masters</i> . * N° de graduados en doctorado. * Gasto total en investigación. * Ayudas en investigación en ciencias sociales y humanidades. * Ayudas en investigación en ingeniería y medicina. |
| Hakserver y Muragishi (1998) | Analizan los programas de los másters en Administración y dirección de empresas (MBA) de 40 Universidades americanas (públicas y privadas). | CCR | * Media obtenida en el test de admisión, edad media, % de estudiantes con experiencia previa. | * Salario medio de los alumnos al finalizar. * % de alumnos que consiguen trabajo. * Nivel de conocimientos. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|---|---|---|---|---|
| González, Lafuete y Mato (1998) | Evalúan en conjunto y por separado los Departamentos experimentales y no experimentales de la Universidad de Oviedo. Además tratan de identificar la importancia del tamaño departamental sobre el nivel de eficiencia, eliminando el supuesto de rendimientos constantes a escala. | CCR orientado al input | * RRHH (nº profesores TC, nº profesores TP, nº profesores equivalentes TC, nº profesores funcionarios doctores, nº becarios). * Capital físico (nº ubicaciones por Departamento). | * Docencia (nº alumnos 1er y 2º ciclo, nº alumnos 3er ciclo, nota media Dpto. en evaluación). * Investigación (nº proyectos y u.m.; nº créditos impartidos, nº contratos con empresas, libros publicados, capítulos de libros, artículos publicados, comunicaciones a congresos nacionales e internacionales, nº tesis y memorias de investigación leídas, nº programas doctorado y máster). |
| Trillo (1998) | Analiza la eficiencia de los Departamentos de la Universidad Politécnica de Cataluña. Diferencia los Departamentos con una orientación principalmente científica y tecnológica para dar más homogeneidad a la muestra. | CCR orientado al input y BCC | * Profesores TC. * Profesores TP. * Investigadores no docentes. * Ayudas MEC a investigación. * Ayudas CYCIT por Dpto. * Ayudas DGU y UPC por Dpto. | * Nº libros o capítulos de libros internacionales. * Nº publicaciones nacionales. * Clasificación en revistas grado impacto. * Nº de tesis leídas. * Horas de dedicación semanal por profesor. * Convenios firmados por Dpto. |
| González, Lafuete y Mato (1999) | Realizan un análisis de 31 Departamentos de la Universidad de Oviedo para el curso 1995*1996, desarrollando modelos diferentes para la producción investigadora y la docente, diferenciando además entre Departamentos experimentales y no experimentales. | BCC | * Catedráticos de Universidad, catedráticos de Escuela universitaria y titulares de escuela. * Profesores no doctores equivalentes a tiempo completo. * Becarios. * Presupuesto departamental. * Ubicaciones. | * Comunicaciones en congresos nacionales e internacionales. * Capítulos en libros y artículos en revistas. * Alumnos de primero y segundo ciclo. * Alumnos de tercer ciclo. |
| Coelli, Prasada y Battese (1999) | Analizan 36 Universidades australianas en el año 1994, realizando 3 análisis: administración, docencia y la Universidad en su conjunto. | CCR orientado al output y BCC orientado al output | * Gasto en personal administrativo. * Otros gastos. | * Nº total de estudiantes. * Nº total de personal. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|---|--|---|---|--|
| García Valderrama y Gómez (1999) | Evalúan 21 grupos de investigación de Departamentos de Cádiz. a través de 7 combinaciones diferentes de indicadores, tanto de inputs como de outputs. Realizan un análisis factorial para extraer la asociación entre los diferentes modelos de eficiencia. | CCR orientado al output y BCC orientado al output | * Financiación de carácter interno y la proveniente de proyectos de investigación. * Financiación de carácter privado (vía OTRI). * Coste medio personal en el Dpto. * Personal investigador del grupo. * Adecuación de las infraestructuras. | * Publicaciones nacionales e internacionales. * Comunicaciones a congresos nacionales e internacionales. * Indicador de calidad de tesis doctorales. * Nº de proyectos de investigación. * Patentes en explotación. |
| Trillo del Pozo, (2000) | Analiza la sensibilidad de los modelos DEA ante un cambio o supresión de variables para el caso de 38 Departamentos de la Universidad Politécnica de Cataluña. También estudia la evolución temporal con la técnica Windows analysis para el periodo 1994*1998 y aplica la modelización para la detección de outliers. | CCR y BCC | * Profesores a tiempo completo. * Ayudas a la investigación. * Infraestructuras (m2). * Capítulo 2 investigación. | * Publicaciones 1(libros y cap. Libros internacionales o libros nacionales). * Publicaciones 2 (art. N o art. A). * Publicaciones 3 (art. B). * Publicaciones 4 (art. C, comunicaciones o posters). * Ingresos por proyectos firmados. * Patentes y premios. * Tesis dirigidas/leídas. |
| Martínez Cabrera (2000, 2003) | Realiza un análisis de la eficiencia de 23 Departamentos de análisis Económico de diferentes Universidades españolas, para el curso 1994*1995. | CCR orientado al output | * Profesores numerarios. * Profesores no numerarios. | * Nº artículos y capítulos de libros internacionales. * Nº artículos y capítulos de libros nacionales. * Nº libros. * Nº tesis. |
| Giménez García (2000) | Analizan 42 Departamentos de la Univesitat Autònoma de Barcelona en el año 1998. | DEA FDH | *Gastos profesorado funcionario. *Gastos profesorado no funcionario. *Gastos funcionamiento. | *Artículos publicados en revistas internacionales. Artículos y capítulos en libros nacionales. *Tesis doctorales. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|---------------------------------|--|---|--|---|
| Caballero et al. (2000) | Llevar a cabo un análisis de 5 ramas de conocimiento con objeto de analizar la eficiencia de 142 áreas de conocimiento de la Universidad de Málaga. Introduciendo al análisis la herramienta "toma de decisiones multicriterio). | CCR orientado al output y BCC orientado al output | * Capacidad docente funcionarios (créditos impartidos). * Capacidad docente no funcionarios (Créditos impartidos). * Nº becarios. * Nº PAS laboratorio. | * Alumnos matriculados (con ponderaciones) * Nº medio alumnos por grupo. * Carga docente real. * Productividad científica. |
| Castrodeza y Peña (2000) | Analizan las áreas de conocimiento de Ciencias Sociales y Jurídicas de la Universidad de Valladolid. Proponen 4 criterios para caracterizar la actividad investigadora de un Departamento: Calidad, Cantidad, Impacto y Actividad en la formación de jóvenes investigadores. | CCR orientado al output | * Recursos propios destinados a la investigación. * Capacidad investigadora del Departamento. | * Se establecen en función de 4 criterios: calidad, cantidad e impacto de investigación y actividad en la formación de jóvenes investigadores. |
| Ng y Li (2000) | Analizan la eficiencia de 84 Instituciones de Educación Superior de China para el periodo de tiempo comprendido entre 1993 y 1995. | BCC orientado al output | * Ingresos de investigación. * Subvenciones. * Nº de investigadores. | * Artículos en revistas. * Libros. * Capítulos de libros. * Informes oficiales. * Nº de contratos. * Nº de premios. |
| Sarrico y Dycson (2000) | Analizan los Departamentos de la Universidad de Warwick. Realizan una comparación de los Departamentos de una disciplina con los de otras Universidades y luego con los de la propia Universidad. | CCR orientado al input | * Fondos para investigación. * Ingresos contratos investigación. * Ingresos por alumnos nuevos. * Salarios del personal | * Producción científica producida por las actividades de investigación. Indicador de calidad de la docencia. * Nº de alumnos matriculados |
| Giménez García (2000) | 42 Departamentos de la Universitat Autònoma de Barcelona en el año 1998. | DEA y FDH | * Gastos profesorado funcionario, * Gasto profesorado no funcionario, *Gastos funcionamiento. | * Artículos publicados en revistas internacionales y nacionales entre 1995-98. * Libros y capítulos de libros en el mismo periodo. *Carga docente a través de profesores equivalentes a tiempo completo, *Calidad docente (encuesta a alumnos). * Calidad investigación (Tramos de investigación conseguidos dividido por tramos docentes conseguidos). |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|--|---|---|---|--|
| Korhonen, Tainio y Wallenius (2001) | Analizan la eficiencia de 18 unidades de investigación de escuelas de Economía de Helsinki. Asignando diferentes peso a cada indicador utilizado. | BCC orientado al output | * Recursos destinados a cubrir el salario de los investigadores a tiempo completo. | *Artículos publicados en revistas internacionales. *Libros científicos y capítulos en libros publicados de manera reconocida internacionalmente. *Nº de citas. * Publicaciones con un nivel mínimo de calidad. (Artículos en revistas de referencia y ScienTI , libros y capítulos de libros), * Documentos en actas de congresos, informes internos, no consultan los informes en revistas nacionales, documentos de trabajo y otros informes no publicados, *Presentaciones en conferencias. *Citaciones por otros investigadores (en artículos de revistas, libros, publicados en actas de congresos, y tesis doctorales). *Invitaciones presentaciones . conferencias internacionales. * El número de extranjeros co-autores en artículos de revistas. *Nº tesis doctorales. *Nº de doctorandos. |
| Avkiran (2001) | Aplica tres modelos DEA para analizar las Universidades de Australia, manteniendo constante los inputs y modificando los outputs. El análisis de eficiencia lo realiza a tres niveles: Eficiencia global, Eficiencia en el éxito de servicios educativos y Eficiencia en los ingresos de matrícula. | CCR orientado al output y BCC orientado al output | * Personal académico a TC. * Personal no académico a TC. | * Utiliza diferentes output en cada aplicación de distintos modelos DEA (nº de estudiantes matriculados, nº de alumnos postgraduados, cuantía de investigación, etc.). |
| Gómez (2001) | Evalúa la eficiencia de 35 Universidades españolas. Compara los resultados según el modelo de aplicación. Además de realizar 6 especificaciones de modelos DEA modificando las variables consideradas. | CCR orientado al output y BCC orientado al output | * Nº estudiantes 1er y 2º ciclo. * Nº estudiantes 3er ciclo. * Otros gastos (gastos corrientes – gastos personales). * Tiempo del profesorado. | * Investigación (nº tesis leídas y ayudas a la investigación). * Docencia (nº de graduados). |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|---|--|---|---|---|
| Giménez y Martínez (2001) | Llevan a cabo un análisis de la eficiencia en costes en la Universidad Autónoma de Barcelona. Empleados un índice de experimentalidad interno de la UAB, agrupando los Departamentos según sean o no experimentales. Una vez homogeneizada la muestra, aplican el procedimiento propuesto por Banker y Morey (1986b) | CCR orientado al input | * Gastos de funcionamiento. * Gastos de personal docente e investigador no numerario. * Gastos de personal docente e investigador numerario. | * Artículos en revistas internacionales y nacionales. * Libros y capítulos en libros. * Plan docente. |
| Trillo del Pozo (2002) | 34 Departamentos de la Universitat Politècnica de Catalunya en el periodo 1995-1999. | CCR | *Personal docente e investigador, personal docente. | *Publicaciones en revistas notables ponderadas por factor de impacto o por calidad, *Ingresos de investigación obtenidos a través de proyectos europeos, nacionales y regionales, *Indicador de calidad de la docencia (encuestas a alumnos). |
| Abbott y Doucouliagos (2003) | Realizan un análisis de la eficiencia de las Universidades australianas, separándolas según sean consideradas de ranking alto o bajo. | CCR orientado al input y BCC orientado al input | * Personal académico a tiempo completo. * Personal no académico a tiempo completo. * Otros gastos (energía, terrenos y construcciones, servicios a estudiantes, etc.) * Activo no corriente. | * Docencia (nº de estudiantes a tiempo completo, nº de postgraduados y diferentes grados de estudiantes matriculados). * Investigación (cantidad de fondos públicos recibidos para investigación). |
| Caballero et al. (2004) | Analizan la eficiencia de los recursos humanos de 142 áreas de conocimientos de la Universidad de Málaga, | BCC orientado al output | * Capacidad docente funcionarios * Capacidad docente no funcionarios * Nº becarios. * Nº PAS laboratorio. | * Alumnos matriculados (con ponderaciones). * Nº medio alumnos por grupo. * Carga docente real. |
| Taylor y Harris (2004) | Evalúan la eficiencia de 10 Universidades de Sudáfrica, para el periodo comprendido entre 1994 y 1997, considerando diferentes inputs y outputs. | CCR orientado al input | * Gasto total. * Nº de estudiantes. *Capital empleado. * Personal. | * Cualificaciones académicas (grados, diplomas y certificados). * Outputs de investigación (libros, artículos, conferencias, patentes/licencias e ingresos de investigación). |
| Flegg, Allen, Field y thurlow (2004) | Comparan 45 Universidades británicas para el periodo 1980/81-1992/93. | CCR | *Personal. *Nº estudiantes. *Gastos agregados de los Departamentos | *Ingresos de investigación y consultoría. Títulos de grado concedidos. *Títulos de postgraduados concedidos. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|--|--|------------------------------------|--|--|
| Gómez Sancho (2005) | Analiza 47 Universidades públicas españolas para el año 2000. | DEA multiactividad | *Nº de profesores equivalentes a tiempo completo. *Gastos de funcionamiento. | *Nº de alumnos graduados. *Valor del impacto de las publicaciones en revistas ISI en el año 2000, ponderando la adscripción a Universidades de los autores y corrigiendo la propensión a citar y el periodo de tiempo en que se materializa el impacto. |
| Carrington, Coello y Rao (2005) | Evalúan la eficiencia de 35 Universidades australianas para el period 1996-2000. | CCR y BCC | *Gastos corrientes, incluyendo los gastos de personal académico y no académico y otros gastos. | *Nº de estudiantes. *Nº de estudiantes de ciencias y no de Ciencias. *Nº de estudiantes de alto grado de investigación. Nº de publicaciones ponderadas. *Indicador de investigación. |
| Worthington y Lee (2005) | Evalúan el crecimiento en productividad de 35 Universidades australianas usando técnicas de frontera no paramétrica sobre el período 1998-2003 | DEA Malmquist | *Personal académico ETC *Personal no académico ETC *Gastos no laborales *Estudiantes matriculados ETC *Estudiantes graduados ETC | *Undergraduate completions. *Postgraduate completions. *Ph. D. completions. *Subvenciones competitivas a nivel nacional *Subvenciones de la industria *Publicaciones(en puntos). |
| Johnes et al. (2005) | Analizan la eficiencia y productividad de 121 IES británicas, mediante el DEA e Índices Malmquist para los años 2000-01 a 2002-03 . | DEA Malmquist | *Costo total de operación | *Estudiantes de pregrado en medicina *Estudiantes de pregrado en ciencias *Estudiantes de pregrado en no ciencias *Estudiantes de posgrado *Componentes de subvención en investigación *Otros servicios a la comunidad |
| Johnes (2006) | Compara la eficiencia de más de 100 Instituciones de Educación Superior de Inglaterra. | BCC orientado al input y al output | *Nº de estudiantes de grado. *Nº de estudiantes de postgrado. *Nº de profesores. *Amortizaciones e intereses. * Gastos totales de biblioteca, servicios de información y redes informaticas excluyendo gastos de personal académico y amortizaciones. *Gastos de administración y servicios centrales excluyendo gastos de personal académico y amortizaciones. | *Títulos de grado ponderados. *Títulos de postgrado. *Valor de las ayudas recibidas del Higher Education Funding Council for England |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|------------------------------|---|------------------------------------|--|---|
| Johnes et al. (2005) | Analizan la eficiencia y productividad de 121 IES británicas, mediante el DEA e Índices Malmquist para los años 2000-01 a 2002-03 . | DEA Malmquist | *Costo total de operación | *Estudiantes de pregrado en medicina *Estudiantes de pregrado en ciencias *Estudiantes de pregrado en no ciencias *Estudiantes de posgrado *Componentes de subvención en investigación *Otros servicios a la comunidad |
| Johnes (2006) | Compara la eficiencia de más de 100 Instituciones de Educación Superior de Inglaterra. | BCC orientado al input y al output | *Nº de estudiantes de grado. *Nº de estudiantes de postgrado. *Nº de profesores. *Amortizaciones e intereses. * Gastos totales de biblioteca, servicios de información y redes informáticas excluyendo gastos de personal académico y amortizaciones. *Gastos de administración y servicios centrales excluyendo gastos de personal académico y amortizaciones. | *Títulos de grado ponderados. *Títulos de postgrado. *Valor de las ayudas recibidas del Higher Education Funding Council for England |
| Glass, et al. (2006) | Llevan a cabo un análisis de la eficiencia de 98 Universidades de Reino Unido para el año 1996 | DEA | *Personal académico. *Otro personal. *Ayudas a la investigación por personal académico. *Inversión por estudiante. | *Indicador de investigación Research Assesment Exercise. *Nº de estudiantes. |
| Bougnol y Dulá (2006) | Analizan 616 Instituciones de Educación Superior en EEUU para el año 2002. | CCR | No aparecen ¹⁴ | No aparecen |

¹⁴ No aparecen los indicadores inputs ni outputs utilizados en el estudio debido seguramente a que el objetivo principal del estudio es comparar la clasificación de las Universidades norteamericanas utilizando DEA con un ranking elaborado por una Institución especializada de la Universidad de la Florida.

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|---|--|---|--|--|
| Tauer; Fried y Fry. (2006) | Evalúan los Departamentos de la Facultad de Agricultura y Ciencias de la vida de la Universidad de Cornell utilizando los datos de los años 2004 y 2005. | CCR | *Ingresos del Departamento transferidos del decanato. | *Créditos impartidos. *Nº de estudiantes de posgrado. . *Nº de estudiantes de masters. *Nº de estudiantes graduados. *Nº de estudiantes de pregrado. . *Referencias de revistas publicadas. *Publicaciones en revistas de investigación. *Libros publicados. *Capitulo de libros publicados. |
| Caroline, Castaño y Cabanda (2007) | Compara la eficiencia de 30 Instituciones de Educación superior privadas de Filipinas para el periodo comprendido entre 1999 y 2003. | CCR | *Nº de personal académico. *Nº de personal no académico. *Gastos corrientes directamente imputables excluyendo los gastos de administración. | *Nº de estudiantes matriculados. *Nº de graduados. *Nº de ingresos por College. |
| Agasistri y Salerno (2007) | Analizan la eficiencia de 52 Universidades Italianas públicas. | CCR | *Costes de personal académico. *Costes del personal no académico. *Otros costes. | *Nº de estudiantes matriculados en cursos científicos, cursos no científicos, ciencias de la salud y doctorado. *Ayudas a la investigación. |
| Glass, et al. (2007) | Evalúan 98 Universidades de Reino Unido para el año 1996. | Compara los resultado del DEA aplicado al trabajo del 2006 con el método no paramétrico Directional distance function aproach basado en ratios financieros. | *Personal académico- *Otro personal no académico | *Indicador de investigación Research Assesment Exercise. *Nº de estudiantes. |
| Fandel (2007) | Realiza un análisis de la eficiencia de 15 Universidades de Renania del Norte –Wesrfalia de Alemania. | CCR y BCC | *Nº de estudiantes. *Personal académico. *Financiación externa. | *Nº de graduados. *Nº de doctores. |
| Agasisti y Esparrels (2007) | Llevan a cabo una comparación entre 76 Universidades italianas tanto públicas como privadas con 74 Universidades españolas públicas y privadas. | CCR y BBC orientados al inputs y al outputs y los Índices de Malmquist | *Nº de estudiantes. *Nº de profesores. *Recursos financieros disponibles. | *Nº de graduados. *Recursos captados para actividades de investigación. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|--|---|---|---|--|
| Alfonso y Santos (2008) | Evalúan la eficiencia de un conjunto de Universidades públicas portuguesas en 2003. 52 Universidades/facultades/institutos públicos y también un subconjunto de facultades/institutos. | CCR | *Gasto total promedio por estudiante para los años 2000-01-02 y 2003 (euros) *Número de profesores por 100 estudiantes *Número de profesores ETC por 100 estudiantes Sugieren medidas adicionales como el desglose del gasto total entre el personal académico y no académico relacionado. Sin embargo, ellos no tienen esos datos disponibles de forma homogénea. | *Tasa de éxito en el año 2002/03 de los estudiantes de pregrado matriculados para el primer tiempo, sobre la base de la facultad o instituto *Número acumulativo de certificados de doctorado otorgados en los años 2002-2003 por 100 profesores en cada DMU. |
| Martín Vallespín (2008) | 52 Departamentos de la Universidad de Zaragoza, en el año 2001 | CCR | *Personal Docente e Investigador doctor *Personal Docente e Investigador no doctor *Total PDI *Asignación presupuestaria *Amortización inmovilizado | *Matrículas 1º y 2º ciclo *Matrícula 3er ciclo Tesis defendidas último año *Ingresos procedentes investigación *Créditos compromiso investigador *Evaluación Departamento BPC (Baremo de Producción Científica) |
| Kao y Hung (2008) | Examina la eficiencia relativa de 21 Departamentos académicos en la Universidad Ben-Gurion de Israel | CCR | *Costes *Salarios | *Becas *Publicaciones *Estudiantes graduados *Horas contacto |
| Agasisti y Johnes (2008) | Comparan 58 Universidades Italianas públicas | CCR y Frontera Estocástica. | *Gastos corrientes. | *Nº de estudiantes en cursos de Ciencias. *Nº de estudiantes en otras ramas. *Nº de estudiantes de doctorado. *Valor de las becas para investigación externa y consultoría. |
| García-Arcil y Palomares*Montero (2008) | Analizan 43 Universidades públicas españolas | CCR y técnicas robustas no paramétricas como son el Índice de Törquist y el Índice de Fisher. | *Gasto total. *Nº personal académico. *Nº personal no académico. | *Nº de graduados. *Nº de publicaciones. *Importe investigación aplicada. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|---|--|--|--|--|
| Agasisti y Dal Bianco (2008) | Evalúan 58 Universidades públicas italianas. | CCR orientado al output e Indicas de Malmquist | *Nº de estudiantes de grado. *Nº de alumnos nuevo ingreso con calificaciones excelentes Secundaria. *Total de personal. *Nº medio de estudiantes. *Recursos físicos. | *Nº de graduados. *Nº medio de graduados. |
| Abramo, D'Angelo y Pugini (2008) | Analizan la eficiencia de las actividades e investigación de las Universidades italianas para le periodo 2001-2003 | CCR y BBC orientado al output | *Nº de profesores a tiempo completo. Nº de profesores asociados. *Nº de investigadores. *Fondos para investigación. | *Nº de publicaciones. *Contribución a publicaciones. *Fuerza científica. |
| Johes (2008) | Evalúan la eficiencia de 112 Instituciones de Educación Superior inglesas para el periodo comprendido entre los cursos 1996/1997 y 2004/2005. | DEA e Índices de Malmquist | *El número de empleados a tiempo completo académico más 0,5 veces el número de a tiempo parcial del personal académico. *El gasto en la administración total y los servicios centrales y los gastos de educación general. *Gastos de los servicios académicos. *Nº total de alumnos de nuevo ingreso. *Nº total de estudiantes de postgrado. | *Nº de títulos de grado emitidos por año. *Nº de títulos emitidos de postgrado emitidos. *Ingresos recibidos por becas, subvenciones y contratos. |
| García-Aracil, et a. (2010) | Analizar la variación de la productividad de 42 Universidades Públicas Españolas, para el periodo de estudio de los años académicos desde 1995/1996 a 2005/2006. | CCR y BCC | *Gasto total *Número de personal académico (PDI) *Número de personal no académico (PAS) | *Graduados *Publicaciones *Investigación aplicada |
| Moosave Rad et al. (2010) | Analizan la eficiencia de los Departamentos Económicas de la Universidad de Irán, para el curso 2007/2008. | CCR | *Nº de profesores doctores. *Nº de estudiantes | *Nº de artículos presentado a conferencias. *Nº de artículos publicados en revistas. *Nº de proyectos de investigación. *Nº de tesis terminadas. *Nº de libros publicados. |
| Nickolaos y Halkos (2010) | Analizan la eficiencia de los Departamentos de las Universidades Públicas griegas, más concretamente de la Universidad de Thessaly. | CCR y BBC orientados al input y al output. | *Nº profesores a tiempo completo. Nº de personal auxiliar. Nº de estudiantes de grados, postgrado y doctorados impartidos por el Departamento. *Ingresos recibidos. | *Nº de estudiantes graduados en los grados, postgrados y doctorados. *Ingresos por proyectos de investigación. *Nº de publicaciones. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|---|---|------------------------------------|--|--|
| Duch-Brown y Vilalta (2010) | Investigar en qué grado la gobernanza puede explicar la ineficiencia de las Instituciones de Educación Superior. Analizan 46 Universidades públicas españolas, para el año académico 2004-2005 | CCR y BCC | *Inversa de la ratio de facultad y estudiante (número de facultad equivalente de tiempo completo (FTE) en una Universidad con respecto al número de estudiantes FTE. *Recursos administrativos aproximado por la inversa de la ratio del personal respecto a la facultad * Es el gasto non-labour por estudiante | *El ratio de rendimiento académico (cociente de graduados sobre drop-outs), -es ratio de rendimiento académico total por institución ponderando las variables por el length de cada grado) *La tasa de éxito Investigación: *Euros por estudiante de las actividades R&D *El número de publicaciones indexadas JCR por miembro de la facultad. |
| Buzzigoli, Giusti y Viviani (2010) | Presentan una evaluación de los Departamentos de las Universidades de Florencia. Para el curso 2006/2007. | CCR y BCC | *Nº profesores a tiempo completo. *Nº de investigadores a tiempo completo. *Personal de apoyo. *Nº de estudiantes. | *Nº de créditos impartidos. *Nº de graduados. *Fondos obtenidos para investigación. *Producción científica. |
| Katharakí y Katharakis (2010) | Realizan un análisis de la eficiencia de 20 Universidades públicas griegas para el año 2004. | CCR | *Nº de personal docente e investigador. *Nº de personal de apoyo. *Gastos de funcionamiento. | *Nº de graduados. *Ingresos para investigación |
| Agasisti y Pérez Esparrells (2010) | Proveer un análisis de eficiencia, para las Universidades públicas españolas e italianas, con una perspectiva de comparación entre países, para identificar las principales similitudes y diferencias en términos de eficiencia técnica. Analizando Proveer un análisis de eficiencia, para las Universidades públicas españolas e italianas, con una perspectiva de comparación entre países, para identificar las principales similitudes y diferencias en términos de eficiencia técnica. | CCR BCC Índices de Malmquist | *Número de estudiantes de 1º y 2º ciclo *Número de estudiantes de 3º ciclo *Número de Profesores ETC *Presupuesto total universitario. | *Número de graduados *Monto de recursos externos (fondos I+D) |
| Agasisti et al. (2011) | Evalúan la eficiencia de los Departamentos de Ciencias, tecnología y Medicina de las Universidades Italianas para el periodo 2004/2007. | DEA e Índices de Malmquist. | *Laboratorios en metros cuadrados. *Personal investigador. *Personal de apoyo. | *Ingreso nacionales para financiar las actividades de investigación. *Ingresos internacionales para financiar las actividades de investigación. *Nº de publicaciones. *Doctorados realizados, |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|---|---|
| Kounetas et al. (2011) | Analizan la eficiencia investigadora de los Departamentos de la Universidad de Marketing y Administración de Grecia para el periodo 2001-2004. | CCR | *Nº de alumnos de grados, posgrados y doctorados. *Nº de alumnos graduados. *Nº de profesores a tiempo completo. *Nº de personal auxiliar. *Importe de la financiación total de Departamento. | *Nº de artículos presentados a congresos. *Nº de publicaciones en revistas. *Nº de monografías publicadas. *Nº de citas en publicaciones. *Factor de impacto de las publicaciones. |
| Sreekumar y Mahapatra (2011) | Evalúan la eficiencia de las 49 Escuelas superiores de Negocio de la India. | CCR y BCC así como el Neural Network | *Capital intelectual. *Infraestructuras y servicios. *Ingresos por matriculación de estudiantes. | *Congresos, Seminarios y Workshops organizados. *Estudiantes de ERASMUS. *Actividades extraoficiales organizadas. *Satisfacción de los alumnos. *Satisfacción del personal. |
| Thanassoulis et al. (2011) | Analizan el desempeño de 121 Instituciones de Educación Superior inglesas en el periodo 2000/01- 2002/03, mediante la técnica DEA con orientación input y output, para evaluar su estructura de costes, eficiencia y productividad. Así también estiman el Índice de productividad de Malmquist y sus componentes separados para diferentes grupos de Universidades. | DEA input y output | *Costes totales de operación en precios constantes | *Estudiantes de grado ETC en medicina o dentista *Estudiantes de grado ETC en ciencias *Estudiantes de grado ETC en no ciencias *Estudiantes de posgrado ETC en todas las disciplinas *Relacionados con la calidad de financiación y becas de investigación en precio constantes *Ingresos por otros servicios prestados en precios constantes (denominada tercera misión) |
| Eff, Klein y Kile (2012) | Analizan 1.179 Instituciones de Educación Superior públicas y privadas de EEUU, con el objeto de encontrar aquellas con mayores niveles de eficiencia. | DEA CCR | *Puntuación superior al percentil 25 de los alumnos de primer curso. *Capacidad de los servicios estudiantiles de dormitorio y mantenimiento. *Fidelidad de los antiguos alumnos, medida según dotaciones económicas. *Calidad de los programas deportivos. *Valor contable de los edificios. | *Precio de las tasas. |

Continuación Tabla 2.1: Estudios empíricos que usan DEA para analizar la eficiencia de Instituciones de educación Superior Públicas.

| AUTORES | MUESTRA Y AMBITO DE APLICACIÓN | MODELO DEA | INPUTS | OUTPUTS |
|--------------------------------|--|---|--|---|
| Gómez y Mancebón (2012) | Evaluar la eficiencia técnica de las Universidades Públicas Españolas, haciendo hincapié en la relevancia de una adecuada definición de las variables y de las <i>proxies</i> seleccionadas, tanto de los inputs como de los outputs de las actividades de docencia e investigación, en aras de alcanzar una evaluación neutral entre las distintas áreas de conocimiento. | DEA multiactividad | *PDI *Nivel de gastos corrientes *Nivel de gastos de capital | *Número de alumnos matriculados. *Nº de alumnos graduados. *Valor del impacto de las publicaciones en revistas ISI. |
| Altamiro et al. (2012) | Esta investigación propone un enfoque para medir la eficiencia institucional en instituciones de enseñanzas superiores, mediante el estudio de caso de la Universidad Autónoma de Queretaro. | Analytic hierarchy process (AHP) Y DEA. | *Personal docente e Investigador a tiempo completo. * Personal docente e Investigador a tiempo completo con título de doctor. | *Estudiantes del programa nacional de doctorado. *Programas educativos con certificados de calidad. *Cuerpo Académico, resto de personal de la Universidad que no pertenece al PDI a tiempo completo. |
| Cunha y Rocha (2012) | Evalúan y comparan los niveles de eficiencia de las Instituciones de Educación superior publicas portuguesas. | CCR y BCC orientados al input | *Nº total de estudiantes graduados. *Nº total de doctorados conseguidos. *Nº de cursos impartidos. | *Financiación total obtenida por estudiante. *Gastos necesario por estudiante. *Staff necesario por estudiante. |

Fuente: Elaboración propia.

Tras llevar a cabo la revisión bibliográfica sobre el análisis de la eficiencia en el ámbito de la educación superior en las dos últimas décadas, podemos comprobar cómo dentro de las tres tipologías de análisis que encontramos, estudios sobre análisis de eficiencia entre Universidades, donde encontramos estudios referidos a EEUU (Ahn (1987); Ahn et al. (1987); Ahn et al. (1989); Ahn y Seirford (1993); Rhodes y Southwich (1993); Nreu y Raab (1994); Bougnol y Dulá (2006); Eff, Klein y Kile (2012)), Reino Unido (Athanasopoulos y Shale (1997); Sarrico et al. (1997); Flegg, et al. (2004); Glass, et al. (2006,2007), Johnes (2008), Australia, (Hanhe y Leopoldser (1998); Coelli, Pradada y Battese (1999); Avkiran (2001); Abbott y Doucouliagos (2003) y Carrington, Coello y Rao (2005)), Italia (Agasisri y Salirno, (2007); Agasisti y Johnes (2008); Agasisti y Dal Bianco (2008); Abramo, D'Angelo y Pugimi (2008) y España (Gómez (2001, 2005); García Arcil y Palomares (2008); Gómez y Mancebón (2012)), Finlandia (El-Mahgary y Lahdelma (1995)), Canada (McMillan (1998), o China (Ng y Li (2000).

En segundo lugar encontramos trabajos que realizan un análisis de la eficiencia entre Departamentos similares pero de diferentes Universidades como ocurre en los estudios realizados para Reino Unido (Tomkins y Green (1988) Departamentos de contabilidad); Beasley (1990, 1995); Doyle (1996) en Departamentos de Administración de Empresas), Australia (Madden, Savage y Kemp (1997) en Departamentos de Física y Química; Johnes y Johnes (1993, 1995) en Departamentos de Economía; Leitner, et al. (2007) en Departamentos de ciencias Naturales), en Suecia Sarafoglou y Haynes (1990, 1996) en Departamentos de Economía y Empresa en el primer caso y en Departamentos de Administración de la Empresa en el segundo), en Dinamarca (Olsen y Petersen (1995) en Departamento de Economía y Administración), en Grecia (Kounetas et al. (2011) de Marketing y Administración), en España (Martínez Cabreara (2000, 2003) en Departamentos de Análisis Económico; Pina y Torres (1995 a) en Departamentos de Contabilidad); en Irán (Moosave Rad, Reza Nader y Moosavi Rad (2010) en Departamentos de Economía).

Y por último, el análisis de la eficiencia entre Departamentos diferentes pero de una misma Universidad, categoría para la cual la mayoría de los trabajos que se ha analizado son referidos a Universidades españolas, Pina y Torres (1995b) que analizan la eficiencia de las actividades docentes e investigadoras de los Departamentos de las Universidades De Alcalá de Henares, País Vasco y Zaragoza, García Valderrama (1995, 1996) en la Universidad de Cádiz, Caballero et al. (1997, 2000, 2004) en la Universidad de Málaga, González Lafuente y Mato (1998) en la Universidad de Oviedo, Trillo (1999, 2000) en la Universidad Politécnica de Cataluña, García Valderrama y Gómez (1999) en la Universidad de Cádiz, o Giménez García (2000) en la Universidad Autónoma de Barcelona.

Como podemos comprobar proliferan los estudios de las dos primeras tipologías, a pesar de que las investigaciones centradas en el estudio de los Departamentos de una misma Universidad no dejan de tener su importancia, pues pretenden estudiar la eficiencia de una institución universitaria en su conjunto. Consistiendo el análisis de una sola institución en la comparación del desempeño entre sus distintos Departamentos. Este tipo de análisis ha sido muy criticado en la literatura pues hay autores que consideran que para este caso las unidades observables no son homogéneas, pues consideran que cada Departamento universitario tiene funciones y recursos diferentes (Beasley, 1990 o Dyson et al. 2001, llevan a cabo un análisis de los trabajos que critican el análisis de la eficiencia de los Departamentos de una misma Universidad). En este sentido la mayoría de los trabajos que hemos analizado tratan de minimizar el problema de heterogeneidad, mediante la exclusión de indicadores específicos y el uso de variables más globales, que permitan homogeneizar las actividades departamentales, además de distinguiendo entre Departamentos experimentales y no experimentales formando dos grupos más homogéneos.

Murias (2004) recoge brevemente las características que presentan este tipo de análisis. La autora indica que el principal problema de esta clase de análisis es seleccionar unidades homogéneas entre sí, con el objeto de evitar el problema de la heterogeneidad. Para ello, parece que lo más común es dividir la muestra

inicial de Departamentos en grupos más homogéneos, normalmente en función de su área de conocimiento. Por otro lado, comenta que la mayoría de estudios llevados a cabo en Departamentos de una misma Universidad se han centrado en estudios de la actividad investigadora, quedando la actividad docente relegada a un segundo plano, motivado tal vez por la dificultad de obtener los outputs de la actividad docente. Hoy en día, el interés sobre la calidad de la enseñanza está provocando la aparición de sistemas de evaluación de la docencia para los centros educativos. Por último, destaca que para esta clase de análisis es importante realizar un estudio sobre la robustez de los resultados de la investigación, lo que suele llevarse a cabo mediante la comparación de las estimaciones de la eficiencia presentadas por diversas especificaciones del modelo empleado. A lo largo de esta investigación iremos desarrollando en profundidad estas y otras características que puedan presentar tales análisis.

Dentro de esta última categoría de análisis, entre Departamentos de una misma Universidad, se enmarca el análisis que llevaremos a cabo en esta investigación en el siguiente capítulo, en la cual se analizará la eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz tras la implantación de los Contratos Programa como fórmula de financiación ligada a resultados.

En los trabajos analizados, además de los autores y objetivos (muestra y ámbito de aplicación), se analizan los inputs y outputs utilizados en el análisis información, sin duda, de enorme interés. Y aunque existen diferencias entre los objetivos perseguidos y por supuesto en el ámbito de aplicación, se observan rasgos comunes, como son los siguientes.

Respecto a los outputs, observamos cómo se dividen en dos tipos: outputs de docencia y outputs de investigación. Respecto a las actividades de investigación los outputs que más se repiten a la hora de llevar a cabo su cuantificación son el número de publicaciones en revistas (Sarafoglou y Haynes, (1990); Jonhes yJonhes, (1993 y 1995); Olsen y Petersen, (1995); García Valderrama, (1995 y 1996); La Fuente y Mato, (1998); Trillo, (2000); Martínez Cabrera, (2000 y 2003);

Ng y Li, (2000); Korhonen, et al. (2001); Gimenez y Martinez, (2001); Tauer, et al. (2006); Leitner, et al. (2007); Abramo(2008); Moosave et al. (2010) o Agasti et al. (2011)) o la cantidad de fondos recibidos para llevar a cabo las actividades de investigación. A pesar de ser una variable output que refleja el nivel de actividades de los investigadores, pero no su calidad.

Para medir la calidad de la producción científica algunos trabajos utiliza el número de publicaciones aparecidas en las bases de datos Social Science Citation Index (SSCI) o Science Citation Index (SCI) como el trabajo de Jonhes y Taylor (1990). Otra forma de medir el impacto de la producción científica es a través del índice o factor de impacto elaborado por el Institute for Scientific Information (ISI) en sus Journal Citation Report (JCR) (García Valderrama, (1995), Korhones et al. (2001) o Trillo (1998), Gómez Sancho, (2005), Kounetas et al. (2011), Gómez y Mancebón, (2012)). Con este índice se pretende ver la relación entre el número de citas recibidas por una revista en un año determinado y el número de artículos que esa revista publicó en los dos años anteriores, informándonos de la importancia de las publicaciones en las que se encuentra un determinado artículo. El mayor problema que presenta este indicador según Jonhes y Jonhes, (1995) es que favorece a las revistas que publican muchos artículos y muchas referencias bibliográficas, por lo que presenta un sesgo a favor de las publicaciones en lengua anglosajona y la dificultad de aplicar esta metodología a las humanidades y a algunos campos de las ciencias sociales y jurídicas.

Otros trabajos incluyen como indicador de investigación el número de proyectos de investigación, (Athanasopoulos y Shale, (1997); García Valderrama y Gómez, (1999), Castrodeza y Peña, (2000); Leitner, et al. (2007); Moosave et al. (2010)), indicador que refleja aspectos cualitativos, ya que su continuidad en el tiempo significa que proyectos anteriores han pasado la evaluación de la institución que los financia. O bien la cuantía recibida, bien de fuentes nacionales y autonómicas como internacionales, para desarrollar la actividad investigadora de dichos proyectos, (Pina y Torres, (1995b)Avkiran, (2001); Abbott y Doicouliagos, (2003); Agasiti y Esparrels, (2007); García-Arcil y Palomares, (2008), Agasisti et al. (2011).

Sin embargo al analizar los Departamentos universitarios hay que tener en cuenta que el número y la cuantía económica de los proyectos de investigación difiere entre Departamentos experimentales y no experimentales.

Al analizar los indicadores outputs que miden la actividad de docencia, nos encontramos con que uno de los más frecuentes es el número de alumnos matriculados, (Ahn et al. (1988), Beasley, (1990), Rhodes y Southwick, (1993); Beasley, (1995)Marinho et al. (1997), MacMillan y Datta, (1998); Caballero et al. (2000); Avkiran, (20014); Abbott y Doucouliagos, (2003); Gómez Sancho, (2005); Agasisri y Salerno, (2007); Gómez Mancebon, (2012); Altamiro et al. (2012) aunque algunos trabajos consideran que este indicador es representativo del rendimiento productivo universitario, lo que les lleva a la utilización del indicador número de graduados (Rhodes y Soutwick, (1993); Breu y Raab, (1994); Beasley, (1995); Marinho et al. (1997), Hanke y Leopolder, (19998); McMillan y Datta, (1998), Caroline, et al. (2007); Fanel, (2007); Agasiti y Dal Bianco, (2008); Katharaki y Katharakis, (2010)).

Al analizar los inputs, observamos que suelen clasificarse en recursos humanos, materiales y financieros, siendo el referente a los recursos humanos el más utilizado, tanto en aquellos trabajos que analizan la eficiencia de las actividades docentes como de las actividades investigadoras, lo que es lógico debido al papel crucial que desempeña en las dos actividades principales que desarrollan las Universidades, tanto docencia como investigación. La variable que más destaca es el *número de profesores equivalentes a tiempo completo* (Athanasopolus y Shale, 1997; Avkiran, 2001; Abbott y Doucouliagos, 2003; Gómez Sancho, 2005; Agasisti y Pérez Esparrells, 2010). Esta variable es considerada como la más aproximada para captar la dedicación del profesorado, sin embargo, en algunas ocasiones por la carencia de información sobre ésta se emplea el número total de profesores.

Otros estudios, como los de Johnes y Johnes (1993, 1995) efectúan una aproximación más exacta y miden el *número de profesores a tiempo completo en términos de personas-año empleadas*. En algunos estudios el número de

profesores equivalente a tiempo completo se complementa con *el número de personal no académico equivalente a tiempo completo* (Avkiran, 2001; Abbott y Doucouliagos, 2003).

2.5.2. MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA EN EL SECTOR PÚBLICO MEDIATE ÍNDICES DE MALMQUIST.

A la hora de medir los cambios de productividad es el llamado Índice de Malmquist, el cual descompone la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores en cambio técnico y cambios en la eficiencia, uno de los métodos más utilizados, cuyos orígenes se sitúan en los trabajos de Caves, Christesen y Diewert (1982a y 1982b) en los que los autores sugería un índice- con orientación- input y output- basado en el trabajo de Malmquist (1953).

Al realizar una revisión de la bibliografía existente sobre la aplicación de los Índices de Malmquist al campo de estudio del sector público y más concretamente al ámbito de la educación superior, no encontramos trabajos anteriores a la década de los 90, por lo que el estudio abarca principalmente los últimos 25 años como podemos ver en la Tabla 2.2, donde se recogen los trabajos más significativos en los que se utiliza el Índice de Malmquist para analizar cambios en la productividad en diversos ámbitos del sector público incluido el de la educación superior.

Tabla 2.2: Estudios empíricos que usan DEA e Índices de Productividad de Malmquist para analizar la eficiencia de Instituciones del Sector Público.

| AUTORES | ÁMBITO DE APLICACIÓN | MUESTRA | METODOLOGÍA | CONCLUSIONES |
|------------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------------|--|
| Bjurek, y Hjalmarsson (1995) | Servicio Público de Seguridad Social | 462 oficinas de la Seguridad Social de Suecia para el periodo 1974-1987 | DEA e Índice de Malmquist | En general la productividad para dicho periodo de estas oficinas decrece en un 18% debido a que aunque existe un incremento para el periodo 1984-1987, en el primer periodo se produjo un descenso de la productividad muy grande. |
| Carretero et al. (1997) | Sector Sanitario | 14 hospitales del Servicio Andaluz de Salud español. Para el periodo 1997-1998. | DEA e Índice de Malmquist | Disminución de la productividad, con un aumento de la eficiencia técnica pero una disminución del cambio técnico. |
| Navarro (1997) | Sector Sanitario | 30 hospitales del Servicio Andaluz de Salud, para el periodo comprendido entre 1993-1995. | DEA e Índices de Malmquist. | Disminución de la productividad con una ligera mejora de la eficiencia y un cambio técnico negativo. |
| Zaim y Taskin (1997) | Sector Empresas Publicas | Analizan 28 subsectores de empresas públicas turcas para el periodo comprendido entre 1974 y 1991, comparando con estos subsectores en el ámbito privado. | DEA e Índices de Malmquist. | Los resultados muestran un incremento de la productividad de las empresas públicas, aunque menor que el incremento que se produce en la productividad de las empresas privadas. |
| Solá (1998) | Sector Sanitario | 107 hospitales del Servicio Catalán de Salud español para el periodo 1987-1992. | DEA e Índices de Malmquist. | Disminución de la productividad con una ligera mejora de la eficiencia y un cambio técnico negativo para el periodo 1987-1990 y un incremento de la productividad para el periodo 1991-1992. |
| Forsund, F y Kittelsen, S.C (1998) | Sector Energético | Se analizan 157 empresas Noruega públicas del sector energético para el año 1983 y 170 para el año 1989 y se compara las diferencias de productividad. | DEA e Índices de Malmquist. | El resultado muestra un incremento de productividad del 2% de un año a otro. |
| Odeck, (2000) | Inspección de Vehículos | Se analizan las agencias públicas de inspección de vehículos noruegas para el periodo 1989-1991. | DEA e Índices de Malmquist. | Los índices calculados muestran un incremento progresivo a través de este periodo de la niveles de productividad. |
| Solá (2000) | Sector Sanitario | 33 hospitales del Servicio Catalán de Salud español, para el periodo 1990-1993 | DEA e Índices de Malmquist. | Disminución de la productividad con una ligera mejora de la eficiencia y un cambio técnico negativo. |
| Urbina (2000) | Sector Sanitario | 55 centros de Atención de salud primaria en Zaragoza, para el periodo 1996-1998. | DEA e Índices de Malmquist. | Disminución de la productividad, con una reducción de la eficiencia técnica y del cambio técnico. |

Tabla 2.2: Estudios empíricos que usan DEA e Índices de Productividad de Malmquist para analizar la eficiencia de Instituciones del Sector Público.

| AUTORES | ÁMBITO DE APLICACIÓN | MUESTRA | METODOLOGÍA | CONCLUSIONES |
|---|-----------------------|--|---|---|
| Sommersguter-Reichmann (2000) | Sector Sanitario | 22 hospitales de Austria, para el periodo 1994-1998. | DEA CCR y DEA BCC e Índice de Malmquist | El análisis muestra un aumento del cambio técnica y la eficiencia para ese periodo. |
| Pastor y Serrano (2000) | Gobiernos Autonómicos | Se analizan los cambios de productividad de los gobiernos autonómicos españoles para el periodo 1964-1993. | DEA e Índices de Malmquist. | Los resultados muestran como a pesar de que se han ido produciendo incrementos de la productividad de los gobiernos de CCAA estos, han variado dependiendo de la región que se estudie. |
| Chen y Yeh (2000) | Banca Pública | Analizan 34 bancos comerciales públicos de Taiwán para el año 1996 | DEA e Índices de Malmquist. | Tras la aplicación de los Índices de Malmquist se acepta la hipótesis de incremento de productividad en los 34 bancos analizados. |
| Arocena, y Waddams Price, (2002) | Sector Energético | Comparan el sector energético público y privado español para el periodo 1990-1995. | DEA e Índices de Malmquist. | Los resultados muestran como el sector público energético tiene un incremento de productividad mayor que el sector privado. |
| Worthington, A y Dollery, B (2002) | Gobierno local | Se analizan los gobiernos locales tanto rurales como urbanos australianos para poder realizar una comparación entre ambos en el periodo 1993/1996. | DEA e Índices de Malmquist. | Se observa un incremento de la productividad que tuvo lugar en gran parte debido al aumento de la eficiencia por mejoras en la eficiencia de escala donde dominan los gobiernos urbanos, así como una mejora en la eficiencia técnica se caracteriza por un incremento en la eficiencia de los gobiernos rurales. |
| Isik y Hassan (2003) | Banca pública | Examina el crecimiento de productividad, así como los cambios de eficiencia de los bancos públicos turcos. | DEA e Índices de Malmquist. | Encuentran tras su estudio incrementos significativos de la productividad y la eficiencia en este sector, llegando a la conclusión de que se deben más a cambios de gestión que a cambios de escala. |
| Penny (2004) | Banca pública | Analizan la eficiencia X y los cambios de productividad en los bancos públicos australianos para los años comprendidos entre 1995 y 1999. | DEA e Índices de Malmquist. | Tras el análisis realizado llegan a la conclusión de que los bancos públicos han ido perdiendo productividad con los años. |
| Flegg, Allen, Field y thurlow (2004) | Education Superior | Comparan 45 Universidades británicas para el periodo 1980/81-1992/93. | CCR e Índices de Malmquist | El análisis revela cambios en la productividad total de los factores , debido a un cambio en la frontera. |

Tabla 2.2: Estudios empíricos que usan DEA e Índices de Productividad de Malmquist para analizar la eficiencia de Instituciones del Sector Público.

| AUTORES | ÁMBITO DE APLICACIÓN | MUESTRA | METODOLOGÍA | CONCLUSIONES |
|---------------------------------------|--------------------------------|---|---|---|
| Ramakrishnan, (2005) | Sector Sanitario | 20 hospitales del Sultanato de Omán. | DEA CCR y DEA BCC e Índice de Malmquist | El análisis muestra una disminución de la productividad, provocada por una disminución tanto en el índice de cambio técnico como en el cambio de eficiencia. |
| Odeck, J (2005) | Administración de Caminos | 19 Administraciones públicas de Caminos de Noruega para el periodo comprendido entre 1996-1999 | DEA e Índices de Malmquist | Las conclusiones del trabajo muestran un leve incremento de la productividad en estas administraciones noruegas. |
| Jonhes, et al. (2005). | Education Superior | Mide el cambio de productividad de 121 Instituciones de educación superior británicas entre 2000 y 2003. Divididas entre aquellas sin escuela de medicina y aquellas con escuela de medicina. | DEA e Índices de Malmquist | Aquellas con escuela de medicina, muestran una mayor productividad tanto en el tiempo como en la relación con otros grupos de Universidades, mientras que las que presentan facultades de medicina no registran ningún aumento de productividad. |
| Worthington, y Lee (2005) | Educación Superior | Se analizan 35 Universidades en todas las Universidades australianas para el periodo 1998-2003. | DEA e Índices de Malmquist | El resultado muestra un incremento de productividad atribuido al progreso tecnológico. Cuando el análisis lo realizan separando la docencia y la investigación, vemos que se produce un aumento de productividad pero el este incremento en investigación se debe a mejoras en escala de eficiencia y en la docencia a mejoras en el proceso tecnológico. |
| Galagedera y Edirisuriya (2005) | Banca pública | Investigan la eficiencia y la productividad de 40 bancos públicos 1995-2002 | DEA e Índices de Malmquist | El estudio revela un pequeño crecimiento de la productividad de este sector debido sobre todo a cambios tecnológicos. |
| Marco-Serrano y Rausell-Köster (2006) | Sector de la cultura y el ocio | Se compara la industria de la cultura y el ocio por regiones españolas para el periodo 1993-1997. | DEA e Índices de Malmquist | Concluyen con la mejora de la productividad de las Industrias de la Cultura y el Ocio, este incremento de productividad viene dado principalmente por variaciones en el progreso técnico y que la Comunidad de Madrid ejerce un creciente liderazgo en este proceso. |

Continuación Tabla 2.2: Estudios empíricos que usan DEA e Índices de Productividad de Malmquist para analizar la eficiencia de Instituciones del Sector Público.

| AUTORES | ÁMBITO DE APLICACIÓN | MUESTRA | METODOLOGÍA | CONCLUSIONES |
|---|----------------------|--|--|---|
| Lyrودي, Glaveli, Koulakiotis y Angelidis(2006) | Sector Sanitario | 10 hospitales públicos de Thessaloniki Grecia años 2002 y 2003 | DEA e Índices de Malmquist | Los resultados muestran una mejora en la productividad en estos dos años. |
| Rezitis (2006) | Banca pública | Estudia la industria bancaria pública griega comparando dos periodos 1982-1992 y 1992-1997. Un periodo anterior al cambio político sufrido en Grecia y una posterior | DEA e Índices de Malmquist | Como conclusión de su estudio obtenemos que si aun siendo cierto el aumento de productividad tras los cambios, estos se deben sobre todo a incrementos de eficiencia producidos en este sector más que a los cambios técnicos introducidos. |
| Agasisti y Esparrels (2007) | Educación Superior | Llevan a cabo una comparación entre 76 Universidades italianas tanto públicas como privadas con 74 Universidades españolas públicas y privadas | CCR y BBC orientados al inputs y al outputs y los Índices de Malmquist | . En el caso italiano, esta mejora se debe a los grandes "cambios tecnológicos", es decir, la introducción de algunas reformas estructurales en el). En el caso español, hay una mejora en la eficiencia pura, que se a la financiación. |
| Agasisti y Dal Bianco (2008) | Educación Superior | Evalúan 58 Universidades públicas italianas. | CCR orientado al output e Indicas de Malmquist | Los resultados, sugieren que la eficiencia del sector en su conjunto mejoró en el período 1998/99 a 2003/04. A pesar de que las reformas de la enseñanza dirigieran a un peor rendimiento en el primer año, en los años siguientes la mejora de la productividad más rápido que antes. |
| Worthington, y Lee (2008) | Educación Superior | Se analizan 35 Universidades en todas las Universidades australianas para el periodo1998-2003. | DEA e Índices de Malmquist | El resultado muestra un incremento de productividad atribuido al progreso tecnológico. Cuando el análisis lo realizan separando la docencia y la investigación, vemos que se produce un aumento de productividad pero el este incremento en investigación se debe a mejoras en escala de eficiencia y en la docencia a mejoras en el proceso tecnológico. |

Continuación Tabla 2.2: Estudios empíricos que usan DEA e Índices de Productividad de Malmquist para analizar la eficiencia de Instituciones del Sector Público.

| AUTORES | ÁMBITO DE APLICACIÓN | MUESTRA | METODOLOGÍA | CONCLUSIONES |
|-------------------------------------|----------------------|---|--|--|
| Johes, J (2008) | Educación Superior | Evalúan la eficiencia de 112 Instituciones de Educación Superior inglesas para el periodo comprendido entre los cursos 1996/1997 y 2004/2005. | DEA e Índices de Malmquist | Los resultados arrojan un incremento de productividad media anual debido al componente de cambio tecnológico. |
| García-Aracil, <i>et al.</i> (2010) | Educación Superior | Analizar la variación de la productividad de 42 Universidades Públicas Españolas, para el período de estudio de los años académicos desde 1995/1996 a 2005/2006. | DEA e Índices de Malmquist | Cambio promedio de productividad, asociado a cambios en la eficiencia técnica más que a un cambio tecnológico. |
| Hanif Akhtar (2010) | Banca Pública | Analiza el sector bancario público de Arabia Saudí para el periodo 2000-2006. | DEA CCR e Índices de Malmquist | El resultado que ofrece el Índice de Malmquist es un incremento en la productividad del sector bancario de Arabia Saudí. |
| Agasisti y Esparrels (2010) | Educación Superior | Llevan a cabo una comparación entre 76 Universidades italianas tanto públicas como privadas con 74 Universidades españolas públicas y privadas | CCR y BBC orientados al inputs y al outputs y los Índices de Malmquist | . En el caso italiano, esta mejora se debe a los grandes "cambios tecnológicos", es decir, la introducción de algunas reformas estructurales en el). En el caso español, hay una mejora en la eficiencia pura, que se a la financiación. |
| Thanassoulis <i>et al.</i> (2011) | Educación Superior | Analizan el desempeño de 121 Instituciones de Educación Superior inglesas en el período 2000/01-2002/03, mediante la técnica DEA con orientación input y output, para evaluar su estructura de costes, eficiencia y productividad. Así también estiman el Índice de productividad de Malmquist. | DEA e índices de Malmquist | Los resultados revelan que, la productividad ha disminuido en la mayoría de las instituciones universitarias. |

Continuación Tabla 2.2: Estudios empíricos que usan DEA e Índices de Productividad de Malmquist para analizar la eficiencia de Instituciones del Sector Público.

| AUTORES | ÁMBITO DE APLICACIÓN | MUESTRA | METODOLOGÍA | CONCLUSIONES |
|---|-------------------------------------|--|-----------------------------|--|
| Agasisti, Dal Bianco, Landoni, Sala y Salerno. (2011) | Educación Superior | Evalúan la eficiencia de los Departamentos de Ciencias, tecnología y Medicina de las Universidades Italianas para el periodo 2004/2007. | DEA e Índices de Malmquist. | Dos principales resultados se obtuvieron. En primer lugar, los Departamentos académicos han mejorado su eficiencia, pero, al mismo tiempo, empeoró la frontera de eficiencia. Segundo lugar, factores externos y medibles (como el sector científico, la proporción del personal titular, ubicación, etc) tienen un impacto limitado en la explicación de las diferencias de eficiencia. |
| Kumar y Baltar (2012) | Sector Bancario | Analizan los cambios de eficiencia producidos en el sector bancario de la India durante el periodo de si liberalización publica desde 2006 ^a 2011. | DEA e Índices de Malmquist. | EL estudio muestra como durante el proceso de liberalización, los bancos que se iban convirtiendo en privados aumentaban significativamente su eficiencia respecto a los públicos. |
| Nur Sulku (2012) | Sector Sanitario | Evalúan si se han producidos cambios en los niveles de eficiencia y productividad en los hospitales públicos turcos tras las reformas en gestión que tuvieron lugar en el año 2003, con el objeto de acercar sus sistemas de gestión europeos. | DEA e Índices de Malmquist. | Los resultados muestran un incremento en la productividad de los hospitales tras la reforma, propiciada por cambios tecnológicos pero no un incremento de la eficiencia técnica por lo que el éxito de la reforma se considera parcial. |
| Agasisti, y Pohl(2012): | Instituciones de Educación Superior | En este trabajo se analiza y compara la eficiencia de las Universidades públicas italianas y alemanas y su evolución en el período 2001-2007 | DEA e Índices de Malmquist. | Los resultados muestran que las Universidades alemanas son más eficientes que sus contrapartes italianas, utilizando el análisis envolvente de datos. Sin embargo, estos últimos están ganando terreno: en el período 2001-2007, su eficiencia ha mejorado más rápidamente. |

Fuente: Elaboración propia.

En esta revisión bibliográfica hemos recogido los trabajos más significativos que se han encontrado en cada sector, a nivel agregado podemos ver como los sectores públicos más analizados a la hora de estudiar los incrementos de productividad han sido el sanitario y el sector bancario público.

Respecto a la utilización del índice de productividad de Malmquist en el contexto de educación superior observamos que es muy reciente, en concreto a principios del siglo XXI. En el año 2004, Flegg, Allen, Field y Thurlow utilizan el Análisis Envoltante de Datos para examinar la eficiencia técnica de 45 Universidades británicas en el período 1980/81-1992/93, para buscar las causas de variación en la eficiencia para los que utilizan los Índices de Malmquist que permite distinguir entre cambios en la eficiencia técnica y cambios intertemporales en la frontera de eficiencia. Los resultados revelan en términos promedio un cambio anual de productividad total de factores entre 1980/81 y 1992/93, compuesto de un cambio tecnológico y de un cambio de eficiencia técnica, siendo superior el primero por lo que, la mayor parte de este aumento se debió a un cambio sustancial al exterior en la frontera de eficiencia durante este periodo.

Johnes, G. et al. (2005) miden el cambio en productividad total de factores de 121 instituciones de educación superior británicas y cuatro subgrupos (Pre-1992 Universidades sin escuelas de medicina, Pre-1992 Universidades con escuelas de medicina, Post-92 Universidades, y Colegios SCOP)92 entre 2000/01 y 2002/03. Los resultados sobre el cambio de la productividad total sugieren que en general ha habido una disminución de la productividad durante los dos años de estudio. El subgrupo de Universidades Post-92 muestra una mayor productividad. Mientras que, en el otro extremo se tiene el grupo de Universidades Pre-92 con facultades de medicina que muestran ningún aumento de la productividad.

Worthington y Lee (2005,2008) investigan el cambio en la productividad en 35 Universidades australianas mediante técnicas de frontera no paramétrica en el período 1998-200393. Calculan el índice de productividad de Malmquist bajo una orientación output, y muestran que en las Universidades australianas, la mejora

en productividad en el periodo 1998-2003 es el resultado de una expansión de la frontera relacionando inputs a outputs más que a una mejora en eficiencia.

Para entender mejor las fuentes de esos cambios en el crecimiento de la productividad del sector, dichos autores proponen un análisis de productividad sólo para investigación y otro para la docencia, donde los resultados indican que el incremento en la productividad total del sector fue atribuido a mejoras en la productividad. Para la actividad de investigación asociado con la eficiencia pura y alguna mejora en eficiencia de escala, mientras para la actividad de docencia enseñanza también contribuyó a esa mejora de la productividad.

En 2008, Johnes estima el índice de productividad de Malmquist para 113 instituciones de educación superior (IES) inglesas en el periodo 1996/07 a 2002/03, utilizando DEA. Con el objetivo de investigar si el sector ampliado de educación superior (incluyendo todo tipo de IES) ha manifestado incrementos similares de productividad a los que se encuentran por Flegg et al. (2004) para un período anterior (1980/81-1992/93) y un sector más pequeño (45 Universidades). Así también, investiga si los diversos sub-grupos del sector de la educación superior del Reino Unido han experimentado cambios de productividad.

Los resultados de dicho análisis arrojan que en el período de estudio las IES han experimentado un incremento anual en la productividad de Malmquist, y al descomponer este cambio de productividad se observa un incremento anual del componente de cambio tecnológico y un decremento en el componente de cambio en eficiencia. Además, el índice de productividad de Malmquist para los tres subgrupos de IES arrojan que las IES Pre-1992 reflejan un índice más bajo que las IES Post-1992 y que los colegios pertenecientes a la *Standing Conference of Principals Ltd (SCOP)*.

Agati y Johnes, (2008), comparan la eficiencia técnica relativa de Universidades italianas con instituciones de educación superior inglesas durante el período 2000/01-2004/05 y también analizan las tendencias de eficiencia en esos dos países en el período de cuatro años. Dichos autores utilizan la técnica DEA (BCC y CCR, con orientación output) para computar por separado y en conjunto la eficiencia técnica de 57 Universidades italianas y 127 instituciones de educación superior inglesas. Los resultados muestran que cuando se evalúan la eficiencia por separado, las instituciones en ambos países son típicamente eficientes. Mientras que, si la evaluación se efectúa en conjunto, las instituciones en Inglaterra son más eficientes que las italianas. Y en términos de índice de Malmquist, las IES italianas están mejorando su eficiencia técnica, mientras que las IES inglesas están logrando este incremento debido a cambios en la frontera.

Agastisi y Di Bianco, (2008) evalúan 58 Universidades públicas italianas, mediante la aplicación de un modelos DEA CCR orientado al output y los Índices de Malmquist. Los resultados de este trabajo sugieren que la eficiencia del sector en su conjunto mejoró en el período 1998/99 a 2003/04. A pesar de que las reformas de la enseñanza dirigieran a un peor rendimiento en el primer año, en los años siguientes la mejora de la productividad más rápido que antes.

Thanassoullis et al. (2011) analizan el desempeño de 121 Instituciones de Educación Superior inglesas en el período 2000/01- 2002/03, mediante la técnica DEA con orientación input y output, para evaluar su estructura de costes, eficiencia y productividad. Así también, estiman el Índice de productividad de Malmquist y sus componentes separados para diferentes grupos de Universidades (Pre-1992 Universidades sin escuelas de medicina, Pre-1992 Universidades con escuelas de medicina, Post-92 Universidades, y Colegios SCOP). Los resultados revelan que, la productividad ha disminuido en una mayoría de instituciones, con excepción del grupo Post-Universidades, durante el período de estudio, lo cual puede explicarse porque los datos se refieren a un periodo de tiempo corto.

Agasisti et al. (2011), Evalúan la eficiencia de los Departamentos de Ciencias, Tecnología y Medicina de las Universidades Italianas para el periodo 2004/2007 mediante Índices de Malmquist, obteniendo dos resultados principales. En primer lugar, los Departamentos académicos han mejorado su eficiencia, pero, al mismo tiempo, empeoró la frontera de eficiencia. Segundo lugar, factores externos y medibles (como el sector científico, la proporción del personal titular, ubicación, etc) tienen un impacto limitado en la explicación de las diferencias de eficiencia.

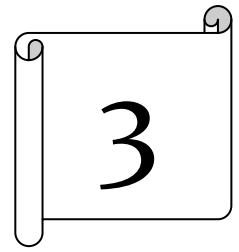
En el trabajo Agasisti y Pohl, (2012), se analiza y compara la eficiencia de las Universidades públicas italianas y alemanas y su evolución en el período 2001-2007. Los resultados arrojados por los Índices de Malmquist muestran que las Universidades alemanas son más eficientes que sus contrapartes italianas. Sin embargo, estos últimos están ganando terreno: en el período 2001-2007, su eficiencia ha mejorado más rápidamente.

Para el caso de España, la aplicación de este índice al ámbito de educación superior es escasa. Se tienen localizados sólo dos estudios. García Aracil et al. (2010) quienes aplican el índice de Malmquist para analizar el cambio de productividad de 42 Universidades públicas españolas durante el período de 1995 a 2006. Utilizan cuatro modelos diferentes para evaluar a las Universidades: 1) Modelo general, 2) Docencia, 3) Investigación, y 4) Transferencia del conocimiento. Estos modelos consideran los mismos inputs (gasto total, personal académico y personal no académico), pero difieren en los outputs, en el general utilizan número de graduados, publicaciones y monto de investigación aplicada, en el segundo modelo (solo enseñanza) utilizan sólo el número de graduados, en el tercer modelo (solo investigación) consideran únicamente publicaciones y, en el cuarto (sólo transferencia del conocimiento) utilizan el monto de investigación aplicada.

En este trabajo, los hallazgos para el primer modelo muestran un cambio promedio anual de productividad de todas las Universidades, que puede asociarse primordialmente a un cambio positivo en la eficiencia técnica más que a un cambio tecnológico. Por tanto, se contrasta que se ha producido una mejora sostenida en la productividad, a través de las 42 Universidades públicas españolas objeto de estudio en el periodo de 1995 a 2006. Dicha mejora se explica como el producto de movimientos hacia la frontera eficiente más que como expansiones de la frontera. Esto puede indicar que las unidades “ineficientes” se han acercado a la frontera, sin embargo, las unidades eficientes han “empeorado” por lo que la frontera se contrae. En el análisis por tipo de modelo, en el caso de docencia se observa una disminución de la productividad compuesto de un cambio positivo de eficiencia técnica y una disminución del cambio tecnológico. En relación al modelo de investigación, el análisis mostro un incremento de la productividad debido a un incremento del cambio de eficiencia técnica y un progreso tecnológico. Con respecto al modelo de transferencia del conocimiento, el cambio promedio en la productividad estuvo compuesto de un crecimiento promedio en el cambio de eficiencia y un incremento promedio en el cambio tecnológico. Podemos observar que en los cuatro modelos, el cambio de la eficiencia técnica resultó ser el componente principal del crecimiento de la productividad de las Universidades públicas españolas durante el periodo 1995-2006.

El segundo trabajo que se ha realizado para el caso español corresponde a Agasisti y Pérez Esparrells (2010). En él se utiliza el índice de Malmquist para evaluar el cambio en productividad de 57 Universidades italianas y 46 españolas en el periodo de 2000/1 a 2004/05. Para el caso de las IES españolas, con dos años de estudio, se observa un cambio promedio en la productividad de Malmquist descompuesto en un cambio promedio de eficiencia técnica y un cambio tecnológico. Por tanto, este cambio positivo en la productividad de las Universidades públicas españolas se atribuye a una mejora real en el componente de cambio de eficiencia técnica. Dichos autores consideran que la mejora puede sugerirse por la principal innovación, en varias regiones las que tuvieron las

competencias en educación superior antes en el tiempo llamadas de vía rápida, que fue la introducción de nuevos modelos de financiación. Sin embargo, esta innovación está afectando sólo a algunas regiones, y esto directamente afecta al cambio de la eficiencia técnica de Universidades y no a la frontera.



**CAPITULO 3: MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS
DEPARTAMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ MEDIANTE
DEA.**

3.1. INTRODUCCIÓN.

Una vez analizada la literatura distinguimos dos tipos de procedimientos para realizar las mediciones de eficiencia, la vía paramétrica y la no paramétrica, analizadas ambas se puede llegar a la conclusión de que ninguna es superior a la otra, y que las diferencias entre ambas se alcanzan dependiendo del tipo de estudio a realizar y de lo que se adecue cada técnica a dicho estudio.

En el caso del estudio acometido en este trabajo de investigación y objetivo de este capítulo, la medida del incremento de eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz tras la implantación de los Contratos Programas como fórmulas de financiación interna ligada a unos objetivos establecidos, decidimos utilizar la vía no paramétrica, y más concretamente, dentro de esta vía la técnica de medición de eficiencia Data Envelopment Analysis.

En la primera parte de este estudio pretendemos, tan sólo, estudiar el comportamiento de los Departamentos, siendo conscientes de la diversidad de factores que pueden influir sobre sus índices de eficiencia. Sin embargo, hemos querido realizar un análisis de cómo se ha comportado la eficiencia de estas unidades una vez implantados mecanismos de financiación interna, relacionados

con el cumplimiento del compromiso de mejora de los indicadores firmados en el Contratos Programas, utilizando como indicadores en cada modelo de eficiencia los valores alcanzados de cada indicador contemplado en el Contratos Programas. No obstante, nuestra hipótesis de investigación queda plenamente justificada al analizar la eficiencia de los Departamentos considerando los mismos indicadores que han sido empleados por parte del Rectorado de esta Universidad para evaluar individualmente cada Contratos Programas y deduciendo que todos los demás factores que pudieran haber influido en la eficiencia de estas unidades quedaban plenamente representados en los resultados finales que hemos elegido como variables outputs en nuestros modelos de eficiencia. No se trata, por tanto, en esta primera parte del estudio metodológico de desentrañar las causas finales de una mayor o menor eficiencia, tan sólo estudiar cuál ha sido el comportamiento de estas unidades tras la firma de los Contratos Programas como fórmula que liga consecución de resultados a financiación. Por lo que, hemos querido contrastar como las mejoras obtenidas en la eficiencia pueden ser debidas al esfuerzo llevado a cabo por los Departamentos en el cumplimiento de los valores de los indicadores firmados en cada Contratos Programas, ya que de ello dependía una mayor o menor financiación percibida.

Es por ello que el primer objetivo de este capítulo es el contraste de las dos primeras hipótesis de trabajo establecidas en el capítulo uno de esta tesis doctoral:

H1: Los Departamentos de la Universidad de Cádiz son más eficientes tras la implantación de los Contratos Programas como fórmulas de financiación interna ligada a la consecución de unos objetivos establecidos por el Rectorado a partir del curso 2004/2005.

H2: Los Departamentos de la Universidad de Cádiz son más eficientes tras los cambios establecidos en los Contratos Programas como fórmulas de financiación interna ligada a la consecución de unos objetivos establecidos por el Rectorado a partir del curso 2007/2008.

Como hemos analizado a lo largo de los primeros capítulos, la Universidad de Cádiz en el curso 2006/2007 decide modificar la normativa de los Contratos Programas, mediante los que liga la financiación de sus Departamentos a la consecución de unos resultados, para que se adecue más a normativa de los Contratos Programas firmados con la Junta de Andalucía y de los que depende su propia financiación. Es este hecho el que condiciona que se planteen dos hipótesis para dos momentos distintos en el tiempo.

Muchos son los autores que acometen y recomiendan la metodología DEA para llevar a cabo estudios de medición de eficiencia en el sector público debido a las singularidades de dicho sector, ya que el sector público produce múltiples outputs y resulta enormemente complicado definir un sistema de precios, además de que los postulados sobre comportamiento optimizadores de la teoría económica (maximización de beneficio o minimización de precios) resultan difíciles de justificar (Coelli et al. 1998).

Pero llevar a cabo un análisis de eficiencia en el sector público mediante DEA, es más que resolver un problema de programación lineal utilizando un programa informático especializado en esta técnica, centrándose solamente en la práctica, en su ejecución, sino que hay que buscar el obtener unos resultados fiables, lo que implica tener ciertos conocimientos para aplicar el modelos DEA correctamente.

Golany y Roll (1989) llevan a cabo una sistematización para aplicar el DEA correctamente, proponiendo una guía compuesta por tres etapas, la definición y selección de las unidades de decisión, la definición de las variables relevantes para evaluar la eficiencia relativa de las unidades seleccionadas, y la aplicación del modelo junto a su correspondiente análisis de los resultados. Y esta es la estructura que vamos a acometer en este capítulo:

En primer lugar se definirán y seleccionaran las unidades de decisión DMU's, haciendo hincapié en lo importante que las unidades a analizar sean homogéneas entre sí, que persigan objetivos similares, que realicen tareas similares y bajo las mismas condiciones.

En segundo lugar definiremos las variables seleccionadas para llevar a cabo el análisis de eficiencia. Indicadores inputs y outputs de las actividades de docencia e investigación de los Departamentos de la Universidad, lo que nos llevara a obtener dos modelos de eficiencia diferenciados, uno para la docencia y otro para la investigación.

Por último, ejecutaremos el DEA y acometeremos un análisis de los resultados para los distinto periodos analizados.

En la segunda parte de este capítulo, y tras el análisis de la eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz a través del DEA, pretendemos obtener conclusiones acerca de las causas de las ineficiencias encontradas entre los Departamentos, analizando qué factores podrían ser mejorados por parte de dichos Departamentos para lograr ser eficientes, analizando los resultados obtenidos para los diferentes modelos DEA aplicados y corroborándolos a través de la aplicación de los Índices de Productividad de Malmquist. Además, una vez obtenida la relación de Departamentos eficientes e ineficientes, procederemos a determinar qué factores explican mejor la eficiencia obtenida en cada modelo

analizado. En este sentido, se analizarán qué factores determinan el nivel de eficiencia-ineficiencia de cada Departamentos.

3.2. MUESTRA CONSIDERADA PARA NUESTRO ESTUDIO.

El primer paso a llevar a cabo dentro del estudio metodológico, es la elección de la muestra (DMU's) a evaluar. Como hemos podido comprobar tras la revisión bibliográfico, cuando hablamos de medición de la eficiencia en el ámbito de la educación superior aplicando el DEA encontramos dos tipos de estudios, clasificados según la elección de la muestra a analizar (Véase cuadro nº X del capítulo 2).

Aquellos trabajos que analizan los cambios de eficiencia en las instituciones universitarias y los trabajos que analizan los cambios de eficiencia en los Departamentos universitarios. Dentro de este segundo grupo encontramos trabajos que analizan los cambios de eficiencia entre Departamentos similares pero de diferentes Universidades y aquellos que analizan los cambios de eficiencia entre los Departamentos distintos pero de dentro de una misma Universidad, como es el caso de nuestro estudio. Los trabajo que consideran los Departamentos de una misma Universidad como DMU's en el análisis de la eficiencia mediante DEA son escasos como comprobamos en el capítulo dos, en el que fueron analizados (ver tabla 2.1) (Ahn et al., 1989; Siniani-Stern et al. 1994; García Valderrama, 1996; González, Lafuente y Mato, 1998; Giménez García, 2000; Tauer; Fried y Fry, 2006; Leitner, Prikoszovits, Schaffhauser, Stowasser y Wagner, 2007; Nickolaos, y Halkos, 2010; Agasisti, Dal Bianco, Landoni, Sala y Salerno, 2011), puesto que el análisis de este tipo de DMU's presentan la dificultad de evaluar la eficiencia de unidades muy diferentes como pueden ser los diferentes componentes de una Universidad; ahora bien, la evaluación será factible a través de una especificación adecuada de aquellas variables que puedan relacionarlos.

En la aplicación del DEA que realizamos en esta investigación, se utilizan como DMU's los Departamentos de la Universidad de Cádiz, realizando un análisis de la eficiencia con que desarrollan sus funciones docentes e investigadoras, a partir de los recursos materiales, humanos y financieros de los que disponen de la Universidad de Cádiz tras la implantación de los Contratos Programas como fórmulas de financiación interna ligada a los resultados obtenidos, tanto en docencia como en investigación.

Los Departamentos son las unidades de docencia e investigación encargadas de coordinar las enseñanzas de uno o varios ámbitos del conocimiento en uno o varios centros, de acuerdo con la programación docente de la universidad, de apoyar las actividades e iniciativas docentes e investigadoras del profesorado, y de ejercer aquellas otras funciones que sean determinadas por los estatutos. (Artículo 9 Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (B.O.E. 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (B.O.E. 13/04/2007)).

Las principales funciones de los Departamentos son:

1. Organizar y programar la docencia de cada curso académico desarrollando las enseñanzas propias de su área de conocimiento respectiva, de acuerdo con el Centro o Centros en los que éstas se impartan y según lo que dispongan los Estatutos de la Universidad.
2. Organizar y desarrollar la investigación relativa a su área de conocimiento respectiva.
3. Organizar y desarrollar los cursos de doctorado en su área respectiva, así como coordinar la elaboración y dirección de tesis doctorales, todo ello de conformidad con los criterios que para la obtención del título de Doctor apruebe el Gobierno, a propuesta del Consejo de Universidades, y con lo dispuesto por los Estatutos de la correspondiente Universidad
4. Promover y realizar trabajos de carácter científico, técnico o artístico, así como desarrollar cursos de especialización, de conformidad con lo

dispuesto en los artículos 11 y 45.1 de la Ley de Reforma Universitaria y normas básicas y estatutarias que lo desarrollen.

5. Impulsar la renovación pedagógica, científica y, en su caso, técnica o artística de sus miembros.
6. Cualquier otra función que específicamente le atribuyan los Estatutos de la Universidad, así como aquellas otras orientadas al adecuado cumplimiento del señalado en el concepto de Departamento universitario.

Por lo que podemos considerar que los Departamentos universitarios se encargan de la adopción de decisiones que afectan tanto a la organización y programación de las actividades docentes relacionadas con las diferentes titulaciones, como la coordinación de la investigación, la firma de convenios con entidades públicas y privadas para la realización de trabajos de carácter científico y técnico, o la contratación de nuevo profesorado y económica de toda actividad departamental.

Por ello, la aplicación del DEA que realizaremos en este capítulo se utilizan como “unidades tomadoras de decisiones” los Departamentos de la Universidad de Cádiz, realizando un análisis de la eficiencia con que desarrollan sus funciones docentes e investigadoras (estas dos actividades están interrelacionadas entre sí, puesto que comparten inputs comunes como pueden ser los profesores, los recursos económicos y materiales, así como los presupuestos y las infraestructuras. Además la investigación puede incidir positivamente en la calidad de la docencia, la especialización del tercer ciclo, el diseño del currículo o la provisión de equipos e infraestructuras para emplear en actividades docentes), a partir de los recursos materiales, humanos y financieros que disponen tras la implantación de los Contratos Programas como fórmulas de financiación ligada al cumplimiento de unos objetivos establecidos en dichos Contratos Programas.

Pero antes de comenzar con el análisis de la eficiencia, hay que tener en cuenta que éste tiene por objeto descifrar el nivel de eficiencia alcanzado por un conjunto de unidades productivas, por lo que se han de analizar unidades que sean homogéneas entre sí.

El DEA parte de una serie de supuestos sobre la homogeneidad de las unidades a evaluar, pues entiende que las unidades a analizar deben ser similares entre sí, por lo que deben de cumplir un aserie de requisitos establecidos (Charnes et al. 1981).

El primer requisito se refiere a que DEA asume que las unidades realizarán actividades similares y producirán productos comparables, de esta manera se podrá definir un sistema común de salidas. En consecuencia las unidades comparables deben desarrollar la misma actividad o actividades utilizando recursos similares para la obtención de sus resultados.

Un segundo requisito es que las unidades dispongan de una gama similar de recursos, incluyendo diferentes tipologías de recursos, como personal, materias primas y maquinaria. Para los casos en que se utilicen. Es decir las unidades deben operar bajo similares condiciones del mercado.

Para lograr que las unidades a analizar sean homogéneas, los trabajos analizados sobre evaluación de eficiencia de los Departamentos universitarios agrupan los Depaertamentos objeto de estudio según su grado de experimetnalidad (según sean experimentales o no, realizando un análisis DEA para cada uno de los grupos) (Athanassopoulos y Thanassoulis, 1995; García Valderrama, 1996; Giménez y Martínez, 2001; Caballeros et al. 2000, Martín Rivero, 2005; Asís Díaz, 2007).

El número de Departamentos total en la Universidad de Cádiz varía para cada uno de los dos periodos analizados. En el primer periodo objeto de estudio (como puede verse en la tabla 3.1) la UCA contaba con 45 Departamentos.

Tabla 3.1: Departamentos de la Universidad de Cádiz para el periodo 2003/2004-2005/2006.

| ID DEP. | DEPARTAMENTOS |
|---------|---|
| C101 | Matemáticas |
| C102 | Anatomía Patológica, Biología Celular, Histo |
| C103 | Anatomía y Embriología Humana |
| C104 | Cirugía |
| C105 | Construcciones Navales |
| C106 | Derecho Público |
| C107 | Derecho Privado |
| C108 | Disciplinas Jurídicas Básicas |
| C109 | Didáctica de la Lengua y la Literatura |
| C110 | Economía General |
| C111 | Economía de la Empresa |
| C112 | Enfermería y Fisioterapia |
| C113 | Cristalografía y Mineralogía, Estr., Geod. |
| C114 | Filología |
| C115 | Filología Francesa e Inglesa |
| C116 | Neurociencias |
| C118 | Historia, Geografía y Filosofía |
| C119 | Ingeniería Eléctrica |
| C120 | Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil |
| C121 | Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial |
| C122 | Ingeniería Química, T. de los Alim. y T. |
| C123 | Materno-Infantil y Radiología |
| C124 | Medicina |
| C125 | Bioquímica y Biología Molecular, |
| C126 | Química Analítica |
| C127 | Química Física |
| C128 | Ciencia de los Materiales e Ing. Met. y Quím. |
| C129 | Química Orgánica |
| C130 | Historia Moderna, Contemporánea, de Amér. |
| C131 | Psicología |
| C132 | Didáctica de la Educación Física, Plástica |
| C133 | Didáctica |
| C134 | Derecho Mercantil |
| C136 | Ciencias y Técnicas de la Navegación, |
| C137 | Lenguajes y Sistemas Informáticos |
| C138 | Biología |
| C139 | Organización de Empresas |
| C140 | Ingeniería de Sistemas y Aut., T Electrónica |
| C141 | Derecho Internacional Público, Penal y Proc |
| C142 | Física Aplicada |
| C143 | Física de la Materia Condensada |
| C144 | Derecho del Trabajo y de la Seguridad Soc |
| C145 | Filología Clásica |
| C146 | Estadística e investigación Operativa |
| C147 | Máquinas y Motores Térmicos |

Fuente: SIUCA, Universidad de Cádiz.

De estos 45 Departamentos, 27 eran Departamentos experimentales y 18 Departamentos no experimentales (Véase cuadro 3.1).

Cuadro 3.1: Departamentos experimentales y no experimentales de la Universidad de Cádiz para el periodo 2003/2004-2005/2006.

| DEPARTAMENTOS | DIVISIÓN | DENOMINACIÓN | ID DEPARTAMENTO |
|--------------------------|-------------------------------|--|--|
| EXPERIMENTALES | Ciencias de la salud | Anatomía Patológica, Biología Celular, Histología, Historia de la Ciencia, Medicina Legal y Forense y Toxicología; Anatomía y Embriología Humana, Bioquímica y Biología molecular; Cirugía; Enfermería y Fisioterapia; Materno-Infantil y Radiología; Medicina y Neurociencias | C102, C103, C125, C104, C112, C123, C124, C116. |
| | Ciencias | Biología; Cristografía y mineralogía, Estr., Geod; Estadística e investigación Operativa; Física Aplicada; Física de la Materia Condensada; Matemáticas; Química Analítica; Química Física y Química Orgánica | C138, C113, C146, C142, C143, C101, C126, C127, C129. |
| | Ingeniería y Arquitectura | Ciencias y Técnicas de la Navegación; Construcciones Navales; Ingeniería de Sistemas y Automática, Tecnología Electrónica y Electrónica; Ingeniería Eléctrica; Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil; Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial; Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos; Lenguajes y Sistemas Informáticos; Máquinas y Motores Térmicos y Ciencias de los materiales e Ing. Met y Quím. | C136, C105, C140, C119, C120, C121, C122, C137, C147, C128 |
| NO EXPERIMENTALES | Artes y Humanidades | Filología; Filología Clásica; Filología Francesa e Inglesa; Historia Moderna, Contemporánea, de América y del Arte e Historia, Geografía y Filosofía. | C114, C145, C115, C130, C118. |
| | Ciencias Sociales y Jurídicas | Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social; Derecho Internacional Público, Penal y Procesal; Derecho Mercantil; Derecho Privado; Derecho Público; Didáctica; Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical; Didáctica de la Lengua y la Literatura; Disciplinas Jurídicas Básicas; Economía General; Economía de la Empresa; Organización de Empresas y Psicología. | C144, C141, C134, C107, C106, C133, C132, C109, C108, C110, C111, C139, C131 |

Fuente: SIUCA, Universidad de Cádiz.

Para el segundo periodo objeto de análisis todos los Departamentos de la UCA debían ya de acogerse a los Contratos Programas como fórmulas de financiación, siendo un total de 47 (Véase tabla 3.2).

Tabla 3.2: Departamentos de la Universidad de Cádiz para el periodo 2007/2008-2010/2011.

| ID DPTO | DEPARTAMENTOS |
|---------|--|
| C101 | Matemáticas |
| C102 | Anatomía Patológica |
| C103 | Anatomía y Embriología humanas |
| C104 | Cirugía |
| C105 | Construcciones Navales |
| C106 | Derecho Público |
| C107 | Derecho Privado |
| C108 | Disciplinas Jurídicas Básicas |
| C109 | Didáctica de la Lengua y la Literatura |
| C110 | Economía General |
| C112 | Enfermería y Fisioterapia |
| C113 | Ciencias de la Tierra |
| C114 | Filología |
| C115 | Filología Francesa e inglesa |
| C116 | Neurociencias |
| C118 | Historia, Geografía y Filosofía |
| C119 | Ingeniería Eléctrica |
| C120 | Ingeniería Industrial e Ing. Civil |
| C121 | Ingeniería Mecánica y diseño industrial |
| C123 | Materno Infantil |
| C124 | Medicina |
| C125 | Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública |
| C126 | Química Analítica |
| C127 | Química Física |
| C128 | CC de los Materiales, Q. Inorgánica,... |
| C129 | Química Orgánica |
| C130 | Historia Moderna, contemporánea... |
| C131 | Psicología |
| C132 | Didáctica EF, Plástica y Musical |
| C133 | Didáctica |
| C134 | Derecho Mercantil |
| C136 | CC y Tcas de la Navegación |
| C137 | Lenguajes y sistemas Informáticos |
| C138 | Biología |
| C139 | Organización de Empresas |
| C140 | Ingeniería de Sistemas y Automática |
| C141 | Derecho Int. Público |
| C142 | Física aplicada |
| C143 | Física de la Materia Condensada |
| C144 | Derecho del Trabajo y de la Seg. Social |
| C145 | Filología Clásica |
| C146 | Estadística e I.O. |
| C147 | Máquinas y Motores Térmicos |
| C148 | Marketing y Comunicación |
| C149 | Tecnologías del Medio Ambiente |
| C150 | Economía Financiera y Contabilidad |
| C151 | Ingeniería Química y Tecnología Alimentos |

Fuente: SIUCA, Universidad de Cádiz.

De estos 47 Departamentos 28 eran Departamentos experimentales y 19 Departamentos no experimentales (Véase cuadro 3.2).

Cuadro 3.2: Departamentos experimentales y no experimentales de la Universidad de Cádiz para el periodo 2007/2008-2010/2011.

| DEPARTAMENTOS | DIVISIÓN | DENOMINACIÓN | ID DEPARTAMENTO |
|-------------------|-------------------------------|--|--|
| EXPERIMENTALES | Ciencias de la salud | Anatomía Patológica, Biología Celular, Histología, Historia de la Ciencia, Medicina Legal y Forense y Toxicología; Anatomía y Embriología Humana; Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública; Cirugía; Enfermería y Fisioterapia; Materno-Infantil y Radiología; Medicina y Neurociencias | C102, C103, C125, C104, C112, C123, C124, C116. |
| | Ciencias | Biología; Ciencias de la tierra; Estadística e investigación Operativa; Física Aplicada; Física de la Materia Condensada; Matemáticas; Química Analítica y Química Orgánica; Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica y Química Inorgánica | C138, C113, C146, C142, C143, C101, C126, C127, C129, C128 |
| | Ingeniería y Arquitectura | Ciencias y Técnicas de la Navegación; Construcciones Navales; Ingeniería de Sistemas y Automática, Tecnología Electrónica y Electrónica; Ingeniería Eléctrica; Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil; Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial; Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos; Lenguajes y Sistemas Informáticos; Máquinas y Motores Térmicos; Tecnologías del Medio Ambiente. | C136, C105, C140, C119, C120, C121, C151, C137, C147, C149. |
| NO EXPERIMENTALES | Artes y Humanidades | Filología; Filología Clásica; Filología Francesa e Inglesa; Historia Moderna, Contemporánea, de América y del Arte e Historia, Geografía y Filosofía. | C114, C145, C115, C130, C118. |
| | Ciencias Sociales y Jurídicas | Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social; Derecho Internacional Público, Penal y Procesal; Derecho Mercantil; Derecho Privado; Derecho Público; Didáctica; Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical; Didáctica de la Lengua y la Literatura; Disciplinas Jurídicas Básicas; Economía General; Economía Financiera y Contabilidad; Marketing y comunicación; Organización de Empresas y Psicología. | C144, C141, C134, C107, C106, C133, C132, C109, C108, C110, C150, C148, C139, C131 |

Fuente: SIUCA, Universidad de Cádiz.

3.3. VARIABLES CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO.

Seleccionadas las unidades que se desean analizar para el análisis de eficiencia, el siguiente paso es la selección de las variables. En referencia a este proceso, los autores que han llevado a cabo estudios similares señalan la gran complejidad que conlleva esta etapa y más al tratarse del ámbito de la educación. La selección de indicadores tanto outputs como inputs del ámbito público implica establecer la relación recursos-productos, así como determinar indicadores capaces de representar de forma adecuada la actividad realizada (Pina y Torres, 1995; Murias, 2004).

Como primer paso para seleccionar las variables de la investigación estaría la creación de un listado, lo más exhaustivo posible, que recoja todas las variables que puedan influir en la actividad de las unidades de decisión, ya sea por el lado de los outputs o de los inputs (Golany y Roll, 1989).

El listado que se ha elaborado en esta investigación, al objeto de recoger todas las variables (outputs/inputs) que influyen en la actividad de un Departamento, se encuentra representado en las tablas 3.3 y 3.4, y para su elaboración se han utilizado los datos proceden de la Normativa de los Contratos Programas firmados entre los Departamentos de la Universidad de Cádiz y el Rectorado publicadas por la Unidad de Calidad y Evaluación del Vicerrectorado de Prospectiva, Calidad y Comunicación para los cursos objeto de estudio (2003/2004, 2004/2005, 2005/2006, 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 y 2010/2011).

Consideramos que el conjunto de estas variables presentadas en las siguientes tablas son variables observables capaces de representar adecuadamente el desempeño de los Departamentos de la Universidad de Cádiz para las dos actividades (docencia e investigación) que desarrolla.

Tabla 3.3: Inputs-Outputs considerados en los Contratos Programas para los cursos 2003/2004-2005/2006.

| INPUTS |
|--|
| Nº de profesores equivalentes a TC. |
| OUTPUTS |
| Id1: Grado de satisfacción del alumnado con la docencia recibida. |
| Id2: Tasa de presentados sobre las titulaciones. |
| Id3: Tasa de éxito sobre las titulaciones. |
| Id4: Actividades en el Espacio Europeo. |
| I1: Participación y proyectos de investigación. |
| I2: Proporción de sexenios. |
| I3: Tesis doctorales. |
| I4: Contratos OTRI firmados. |
| I5: Puntuación de los grupos de investigación. |

Fuente: Normativa Contratos Programas.

Tabla 3.4: Inputs -Outputs considerados en los Contratos Programas para los cursos 2007/2008-2010/2011.

| INPUTS |
|--|
| Nº de profesores equivalentes a TC. |
| OUTPUTS |
| <p>F1: Participación en actividades de innovación docente. F2: Asignaturas en campus virtual: número y actividad. F3: Participación del profesorado en actividades de formación docente. F4: Resultados de encuestas de satisfacción de alumnos con la docencia. F5: Asignaturas con Guías Docentes adaptadas al EEES y publicadas en Red. F7: Tasa de rendimiento. F8: Tasa de éxito en troncales y obligatorias. F9: Duración del proceso formativo. In2: Participación de profesores que hacen uso del campus virtual. In5: Movilidad Erasmus del profesorado. I1: Sexenios de investigación. I2: Tesis leídas. I3: Becas y contratos de investigación vigentes. I7: Puntuación PAIDI. I8: Proyectos y fondos de investigación convocatorias europeas en los últimos 3 años. I9: Fondos de investigación en convocatorias nacionales y autonómicas en los últimos años. I11: Fondos Contratos OTRI. I17: Participación en proyectos de investigación. I18: Número de Proyectos de investigación. I20: Participación en contratos OTRI. I21: Investigadores activos PAIDI. In6: Empresas con las que se mantienen contratos OTRI.</p> |

Fuente: Normativa Contratos Programas.

Estos indicadores ya han sido validados por el Rectorado antes de elaborar lo normativa de los Contratos Programas sometiéndolos a evaluaciones de expertos de la categoría de Catedráticos y Doctores de la Universidad, así como miembros de la dirección de la Universidad de Cádiz.

Ya decididos los indicadores a incluir en cada uno de los modelos de eficiencia y validados será necesario comentar permorizadamente estas variables observadas, teniendo en cuenta además que muchas de estas variables presentadas en la tabla 3.2 son similares a las usadas en otros estudios de eficiencia en el ámbito educativo como podemos comprobar al repasar la revisión bibliográfico existente sobre medición de la eficiencia en el ámbito de la educación superior mediante la aplicación del DEA.

3.4. MODELOS DE EFICIENCIA.

Previo a la elección del modelo DEA a utilizar vamos a especificar los modelos de eficiencia que sometemos a análisis. Como bien sabemos los Departamentos universitarios llevan cabo dos actividades fundamentales, docencia e investigación. Es por ello que a la hora de plantear los modelos de eficiencia a analizar esta es de las razones por la que aplicaremos dos análisis de eficiencia uno de docencia y otra de investigación.

La otra razón para emplear dos modelos de eficiencia es, que en este trabajo pretendemos analizar el incremento de eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz tras la implantación de los Contratos Programas firmados por éstos con el Rectorado y de cuyo cumplimiento va a depender la financiación recibida, por lo que vamos a emplear los indicadores recogidos en dichos Contratos Programas para llevar a cabo el análisis de eficiencia y estos indicadores se dividen en dos fundamentalmente, como podemos ver en la normativa de los Contratos Programas de todos los años analizados que se encuentra anexada al final de esta tesis doctoral, indicadores que miden las actividades de docencia e indicadores que miden las actividades de investigación.

Los dos modelos de eficiencia empleados y los indicadores inputs y los indicadores outputs que los forman los podemos encontrar en las dos siguientes tablas:

Tabla 3.5: Modelos de Eficiencia para Departamentos de la UCA estudio 2003/2004-2005/2006.

| MODELOS EFICIENCIA | INPUTS | OUTPUTS |
|--|-------------------------------------|--|
| Eficiencia Docente¹. | Nº de profesores equivalentes a TC. | Id1: Grado de satisfacción del alumnado con la docencia recibida. Id2: Tasa de presentados sobre las titulaciones. Id3: Tasa de éxito sobre las titulaciones. |
| Eficiencia investigación. | Nº de profesores equivalentes a TC. | Ii1: Participación en proyectos de investigación. Ii2: Proporción de sexenios. Ii3: Tesis doctorales. Ii4: Contratos/convenios. Ii5: Puntuación Grupos de investigación. |

Tabla 3.6: Modelos de Eficiencia para Departamentos de la UCA estudio 2007/200-2010/2011.

| MODELOS EFICIENCIA | INPUTS | OUTPUTS |
|--|-------------------------------------|--|
| Eficiencia Docente². | Nº de profesores equivalentes a TC. | F1: Participación en actividades de innovación docente. F2: Asignaturas en campus virtual: número y actividad. F3: Participación del profesorado en actividades de formación docente. F4: Resultados de encuestas de satisfacción de alumnos con la docencia. F5: Asignaturas con Guías Docentes adaptadas al EEES y publicadas en Red. F7: Tasa de rendimiento. F8: Tasa de éxito en troncales y obligatorias. F9: Duración del proceso formativo. In2: Participación de profesores que hacen uso del campus virtual. In5: Movilidad Erasmus del profesorado. |
| Eficiencia investigación. | Nº de profesores equivalentes a TC. | I1: Sexenios de investigación. I2: Tesis leídas. I3: Becas y contratos de investigación vigentes. I7: Puntuación PAIDI. I8: Proyectos y fondos de investigación convocatorias europeas en los últimos 3 años. I9: Fondos de investigación en convocatorias nacionales y autonómicas en los últimos años. I11: Fondos Contratos OTRI. I17: Participación en proyectos de investigación. I18: Número de Proyectos de investigación. I20: Participación en contratos OTRI. I21: Investigadores activos PAIDI. In6: Empresas con las que se mantienen contratos OTRI. |

¹ Los indicadores tanto de docencia como de investigación utilizados en el cálculo de la eficiencia se extraen de la normativa sobre Contratos Programas de la Universidad de Cádiz, recogidos con más detalle en el anexo 1 de esta tesis doctoral.

² Los indicadores tanto de docencia como de investigación utilizados en el cálculo de la eficiencia se extraen de la normativa sobre Contratos Programas de la Universidad de Cádiz, recogidos con más detalle en el Capítulo cuatro de esta tesis doctoral.

3.5. DIMENSIÓN DEL MODELO.

Una vez seleccionadas las unidades de decisión como las variables a utilizar en el análisis, debemos clarificar la dimensión del modelo para poder determinar si alcanza una dimensión suficiente o no. Tenemos que tener en cuenta que mientras existan más variables y unidades seleccionadas, el DEA tiende a considerar más unidades como 100% eficientes, reduciendo la efectividad discriminatoria del análisis (Nunamaker, 1985).

A la hora de determinar la suficiencia de la dimensión podemos seguir varias reglas existentes como son: la regla referida por Golany y Roll (1989), en la que n (número de DMU's) debe ser mayor o igual a 2 por $(p+q)$, (donde p es el número de inputs y q el número de outputs) o la sugerida por Murias (2004) donde n ha de ser mayor que el producto $p*q$.

Vamos a realizar dos análisis DEA independientes, el primero nos mediará la eficiencia de los Departamentos de la UCA tras la implantación de los Contratos Programas en su primer modelo para los cursos comprendidos entre 2003/2004 y 2005/2006. En este caso realizaremos un análisis para los dos modelos de eficiencia estipulados (docencia e investigación) para los 36 Departamentos de la UCA que se acogieron de forma voluntaria a los Contratos Programas de un total de 45 que como hemos visto en el apartado anterior existían en ese momento, con un total de 1 input y 3 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 5 outputs para el modelo de investigación y un segundo análisis en el cual dividiremos la muestra para hacerla más homogénea en dos una con 27 Departamentos experimentales y 18 Departamentos no experimentales en ambos casos con un total de 1 input y 3 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 5 outputs para el modelo de investigación. Si aplicamos ambas reglas para comprobar si los modelos seleccionados tienen suficiente dimensión vemos que:

Regla de Golany y Roll (1989), $n \geq 2^*(p+q)$.

Primer Caso: 45 Departamentos con un total de 1 input y 3 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 5 outputs para el modelo de investigación.

Modelo de docencia $\rightarrow 45 \geq 2^*(1+3) = 45 \geq 8$.

Modelo de investigación $\rightarrow 45 \geq 2^*(1+5) = 45 \geq 12$.

Segundo Caso: 27 Departamentos experimentales y 18 Departamentos no experimentales en ambos casos con un total de 1 input y 3 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 5 outputs para el modelo de investigación.

Modelo de docencia, Departamentos experimentales $\rightarrow 27 \geq 2^*(1+3) = 27 \geq 8$.

Modelo de investigación, Departamentos no experimentales $\rightarrow 27 \geq 2^*(1+5) = 27 \geq 12$.

Modelo de docencia, Departamentos no experimentales $\rightarrow 18 \geq 2^*(1+3) = 18 \geq 8$.

Modelo de investigación, Departamentos no experimentales $\rightarrow 15 \geq 2^*(1+5) = 18 \geq 12$.

En ambos casos y aplicando la regla de Golany y Roll (1989) los modelos, tanto el de docencia como el de investigación presentan una dimensión suficiente para poder aplicar el DEA.

Regla seguida por Murias (2004), $n \geq (p \cdot q)$.

Primer Caso: 45 Departamentos con un total de 1 input y 3 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 5 outputs para el modelo de investigación.

Modelo de docencia $\rightarrow 45 \geq (1 \cdot 3) = 45 \geq 3$

Modelo de investigación $\rightarrow 45 \geq (1 \cdot 5) = 45 \geq 5$

Segundo Caso: 27 Departamentos experimentales y 18 Departamentos no experimentales en ambos casos con un total de 1 input y 3 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 5 outputs para el modelo de investigación.

Modelo de docencia, Departamentos experimentales $\rightarrow 27 \geq (1 \cdot 3) = 27 \geq 3$.

Modelo de investigación, Departamentos no experimentales $\rightarrow 27 \geq (1 \cdot 5) = 27 \geq 5$.

Modelo de docencia, Departamentos no experimentales $\rightarrow 18 \geq (1 \cdot 3) = 18 \geq 3$.

Modelo de investigación, Departamentos no experimentales $\rightarrow 18 \geq (1 \cdot 5) = 18 \geq 5$.

En ambos casos y aplicando la regla de Murias (2004) los modelos, tanto el de docencia como el de investigación presentan una dimensión suficiente para poder aplicar el DEA.

El segundo de los análisis aplicando DEA nos medirá la eficiencia de los Departamentos de la UCA tras la implantación de los nuevos Contratos Programas, a partir del curso 2007/2008 los Contratos Programas son modificados, por lo que queremos analizar si al tener que enfrentarse a estos nuevos Contratos Programas con más indicadores y un porcentaje de financiación diferente a la consecución de los objetivos establecidos, los Departamentos siguen siendo eficientes o no, para ello analizaremos el curso académico del cambio 2007/2008 así como para el siguiente curso del que disponemos datos 2008/2009, 2009/2010 y 2010/2011. En este caso realizaremos un análisis para los dos modelos de eficiencia estipulados (docencia e investigación) para los 47 Departamentos de la UCA con un total de 1 input y 10 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 13 outputs para el modelo de investigación y un segundo análisis en el cual dividiremos la muestra para hacerla más homogénea en dos una con 28 Departamentos experimentales y 19 Departamentos no experimentales en ambos casos con un total de 1 input y 9 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 12 outputs para el modelo de investigación. Si aplicamos ambas reglas para comprobar si los modelos seleccionados tienen suficiente dimensión vemos que:

Regla de Golany y Roll (1989), $n \geq 2^*(p+q)$.

Primer Caso: 47 Departamentos con un total de 1 input y 9 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 13 outputs para el modelo de investigación.

Modelo de docencia $\rightarrow 47 \geq 2^*(1+9) = 47 \geq 22$.

Modelo de investigación $\rightarrow 47 \geq 2^*(1+13) = 47 \geq 26$.

Segundo Caso: 28 Departamentos experimentales y 19 Departamentos no experimentales en ambos casos con un total de 1 input y 10 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 12 outputs para el modelo de investigación.

Modelo de docencia, Departamentos experimentales $\rightarrow 28 \geq 2^*(1+10) = 28 \geq 22$.

Modelo de investigación, Departamentos experimentales $\rightarrow 28 \geq 2^*(1+12) = 28 > 26$.

Modelo de docencia, Departamentos no experimentales $\rightarrow 19 \geq 2^*(1+10) = 19 < 22$.

Modelo de investigación, Departamentos no experimentales $\rightarrow 19 \geq 2^*(1+12) = 19 < 26$.

Para este segundo estudio en el cual los Contratos Programas han sido modificados al separar los Departamentos en experimentales y no experimentales, solo para los modelos de docencia e investigación en los Departamentos experimentales se cumple la regla, es decir doble del número de variables es mayor o igual que el número de Departamentos, por lo que obtenemos una dimensión suficiente para aplicar el DEA a dicho modelo, para los modelos de docencia e investigación en los Departamentos no experimentales esto no ocurre, el doble de las variables es mayor que el número de DMU's. Lo cual quiere decir que podemos realizar el análisis pero corremos el riesgo de que nos salgan más Departamentos 100% eficientes de lo que realmente son.

Regla seguida por Murias (2004), $n \geq (p \cdot q)$.

Primer Caso: 47 Departamentos con un total de 1 input y 10 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 12 outputs para el modelo de investigación.

Modelo de docencia $\rightarrow 47 \geq (1 \cdot 10) = 47 \geq 10$.

Modelo de investigación $\rightarrow 47 \geq (1 \cdot 12) = 47 \geq 12$.

Segundo Caso: 28 Departamentos experimentales y 19 Departamentos no experimentales en ambos casos con un total de 1 input y 10 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 14 outputs para el modelo de investigación.

Modelo de docencia, Departamentos experimentales $\rightarrow 28 \geq (1 \cdot 10) = 28 \geq 10$.

Modelo de investigación, Departamentos no experimentales $\rightarrow 28 \geq (1 \cdot 12) = 28 \geq 12$.

Modelo de docencia, Departamentos no experimentales $\rightarrow 19 \geq (1 \cdot 10) = 19 \geq 10$.

Modelo de investigación, Departamentos no experimentales $\rightarrow 19 \geq (1 \cdot 12) = 19 \geq 12$.

En este caso y siguiendo la regla propuesta por Murias en 2004, todos los modelos tienen con una dimensión suficiente para poder aplicar el DEA.

3.6. METODOLOGÍA DEA E ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD DE MALMQUIST A UTILIZAR.

Recordemos que el Data Envelopment Analysis original CCR (Charnes, Cooper y Rhodes, 1978) hace referencia a un modelo DEA con rendimientos de escala constante, mientras que el BBC (Banker, Charnes y Cooper, 1984) hace referencia a un modelo de eficiencia con rendimientos de escala variables.

Llegados a este punto es necesario hacer frente a la decisión de utilizar un modelo CCR, con rendimientos de escala constantes o un modelo BCC, con rendimientos de escala variables. Mientras que el modelo CCR sólo sirve en el caso de rendimientos constantes en el modelo BBC se puede optar por la utilización de rendimientos variables o constantes (Asís Díaz, 2007). La intuición nos llevaría a escoger directamente el modelo BBC, pues nos da las dos especificaciones, pero hay que tener en cuenta que cuando se realiza un mismo análisis con ambos modelos y la aproximación referente a los rendimientos de escala constantes, no siempre se obtienen los mismos resultados, por lo que el tamaño de la muestra tiene gran relevancia en este sentido. Una muestra pequeña en las que las unidades trabajen con diferentes escalas de rendimientos, propiciara que casi todas las unidades resulten eficientes, y en este caso el modelo, no será capaz de discriminar. Así dependiendo de si contamos con una muestra grande o pequeña será más adecuado uno u otro.

Ahora bien, cuando los rendimientos no son constantes, y se utiliza un modelo CCR, la eficiencia reflejada en el análisis no será de todo correcta, pues se sobreestimaré la ineficiencia técnica ante la presencia de ineficiencias de escala. Dyson et al. (2001) añaden que el uso de rendimientos de escala variable puede conducir al problema de que si se utiliza el modelos CCR, sin existir efectos de la escala, la eficiencia de las unidades tenderá a estar sobreestimada. La solución que proponen estos autores a este inconveniente, es analizar el modelo tanto con el BCC como con el CCR cuando se presenten rendimientos constantes, y realizar el análisis BCC tan sólo cuando se haya probado la existencia de los rendimientos de escala variable.

Es por ello que es esta estudio vamos a utilizar ambos modelos tanto el modelos DEA CCR como el modelo DEA BBC.

Una vez seleccionadas las unidades a evaluar, las variables para medir estas unidades, así como los rendimientos constantes o variables de escala, es necesario seleccionar la orientación input u output del modelo, es decir si con el modelo propuesto se pretende maximizar las salidas (outputs), se pretende alcanzar mejores output con los mismos inputs, o minimizar los inputs (inputs), se pretenden mantener los outputs a través de la reducción de los inputs disponibles.

Recordemos que la eficiencia viene a ser el cociente entre los inputs y los outputs, por lo que las DMU's serán eficientes cuando además de conseguir los objetivos marcados, estos se consiguen con la menor cantidad de recursos, y son ineficientes cuando no consiguen los objetivos marcados o para conseguirlos utilizan más recursos de los necesarios.

Por tanto, cuando se estudia el grado de eficiencia alcanzado por las unidades, vemos que existen dos caminos por los cuales estas organizaciones llegan a ser eficientes, la maximización del numerador, los outputs, o la maximización del denominador, los inputs.

La decisión de maximizar los outputs o minimizar los inputs dependerá en primer lugar de los objetivos que se persigan con el análisis de eficiencia. Si la organización busca la reducción de costes se utilizará una orientación inputs y si el objetivo es la maximización de los resultados un modelo con orientación outputs (Avkiran, 2001), en este caso la mayoría de los autores recomiendan analizar los modelos bajo ambas perspectivas (Boussofiane et al. 1991), para ofrecer una visión más completa de la situación de cada unidad a través de la comparación entre las tasas de eficiencia estimadas. En segundo lugar dependerá del tipo de organización analizada y los inputs considerados. En nuestro caso el input considerado es el número de personal docente e investigador a tiempo completo con el que cuenta la Universidad objeto de estudio para lograr los resultados esperados en el Contrato Programa firmado para lograr el porcentaje

de financiación también estipulado, por lo que no tiene mucho sentido realizar un análisis DEA orientado a reducir los inputs, siendo mucho más interesante la posibilidad que nos ofrece la orientación al output.

Esto nos permitirá, tanto si consideramos que la Universidad de Cádiz trabaja con escalas constantes como con escalas variables, ver si sus Departamentos se pueden comportar de una manera más eficiente, si puedes llegar a producir más, con los recursos humanos de los que dispone para llevar a cabo sus actividades docentes e investigadoras.

Además al analizar la literatura existe un número nada despreciable de aplicaciones de este tipo que utilizan la orientación output (Mancebón, 1996) argumentando que los directores de Departamentos no disponen de un control absoluto sobre los recursos que utilizan. Es el caso por ejemplo de los recursos humanos, los Departamentos no poseen pleno poder para contratar al personal que desean cuando lo necesitan. En este la orientación output parece la más recomendable pues unos resultados que impliquen la reducción de las entradas no sería lógico, al no poder modificar unos recursos que no se controlan.

Es un hecho que la capacidad que tienen los gestores de los Departamentos universitarios para alterar los recursos humanos de los que disponen es relativa, pues aunque pueden solicitar contratación de nuevo personal, no tienen la última palabra, la cual tienen los órganos de gobierno de la Universidad o el propio Ministerio. Por tanto estamos hablando de un control parcial de los inputs. Por todas estas razones se ha decidido considerar la orientación output para esta investigación.

Hemos considerados varios modelos DEA diferentes para los distintos curso objeto de estudio como puede verse en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.3: Modelos DEA.

| | MODELO DEA | ORIENTACIÓN OORIENTACIÓN | PERIODO ³ | MUESTRA |
|------------------|------------|-----------------------------|----------------------------------|---|
| DEA ₁ | CCR | Output | Contratos Programas ₁ | 45 Dptos. |
| DEA ₂ | CCR | Output | Contratos Programas ₁ | 27 Dptos. experimentales 18 Dptos. no experimentales |
| DEA ₃ | BCC | Output | Contratos Programas ₁ | 45 Dptos. |
| DEA ₄ | BCC | Output | Contratos Programas ₁ | 27 Dptos. experimentales 18 Dptos. no experimentales |
| DEA ₅ | CCR | Output | Contratos Programas ₂ | 47 Dptos. |
| DEA ₆ | CCR | Output | Contratos Programas ₂ | 28 Dptos. experimentales 19 Dptos. no experimentales |
| DEA ₇ | BCC | Output | Contratos Programas ₂ | 47 Dptos. |
| DEA ₈ | BCC | Output | Contratos Programas ₂ | 28 Dptos. experimentales 19 Dptos. no experimentales |

Respecto a la segunda metodología a utilizar para el análisis propuesto en esta investigación se ha requerido la estimación de índices de productividad de Malmquist. Para ello se ha seguido la metodología propuesta por Fare, et al. (1994), que permite descomponer el crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) en dos componentes: cambios en la eficiencia técnica y en la tecnología a lo largo del tiempo. Esta estimación parte de la definición del índice de Malmquist basado en el output, en el que se supone que en cada período $t=1, \dots, T$, la tecnología en producción S^t modela la transformación de inputs, $X^t \in \mathfrak{R}_+^N$ en outputs, $Y^t \in \mathfrak{R}_+^M$.

$$S^t = \{(X^t, Y^t) : X^t \text{ puede producir } Y^t\}$$

³³ ³ Contratos Programas₁: Contratos Programas firmados para los cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006. Indicadores recogidos en la tabla 3.5

Contratos Programas₂: Contratos Programas firmados para los cursos 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 y 2010/2011. Indicadores recogidos en la tabla 3.6

Para elaborar el índice de Malmquist es preciso definir funciones de distancia con respecto a dos períodos diferentes. La función de distancia del output en t se especifica como⁴:

$$D_0^t(X^t, Y^t) = \inf \{ \phi : (X^t, Y^t / \phi) \in S^t \} = \left(\sup \{ \phi : (X^t, \phi Y^t) \in S^t \} \right)^{-1} \quad (1)$$

Esta función se define como el recíproco de la máxima expansión proporcional del vector de output Y^t , dados los inputs X^t , y caracteriza completamente la tecnología. En particular, $D_0^t(X^t, Y^t) \leq 1$ si y solo si $(X^t, Y^t) \in S^t$. Adicionalmente, $D_0^t(X^t, Y^t) = 1$ si y solo si (X^t, Y^t) está en la frontera tecnológica. En la terminología de Farrell (1957) este último caso ocurre cuando la producción es técnicamente eficiente.

La función de distancia correspondiente a (1) mide el máximo cambio proporcional en outputs requerido para conseguir que (X^{t+1}, Y^{t+1}) sea factible en relación con la tecnología en t. De forma similar, se puede definir la función de distancia que mida la máxima proporción de cambio en output necesaria para que la combinación (X^t, Y^t) sea factible con relación a la tecnología en t+1, que se denomina $D_0^{t+1}(X^t, Y^t)$. Así pues el índice de productividad en output de Malmquist se define como:

$$M^t = \frac{D_0^t(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_0^t(X^t, Y^t)} \quad (2)$$

en el que la tecnología en t es la tecnología de referencia. Alternativamente, es posible definir un índice de Malmquist basado en el período t+1:

$$M^{t+1} = \frac{D_0^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_0^{t+1}(X^t, Y^t)} \quad (3)$$

⁴ Las funciones de distancia se calculan utilizando la técnica de frontera no paramétrica DEA que se desarrolla en el artículo de Seiford y Thrall (1990).

La elección de una u otra tecnología de referencia resulta una cuestión relevante. Por este motivo, para resolver el problema que puede representar la consideración de una tecnología fija, Fare, et al. (1994) definen el índice de Malmquist de cambio en productividad basado en el output como la media geométrica de los índices de Malmquist (2) y (3), especificados con anterioridad:

$$M_0(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t) = \left[\left(\frac{D_0^t(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_0^t(X^t, Y^t)} \right) \left(\frac{D_0^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_0^{t+1}(X^t, Y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (4)$$

o equivalentemente:

$$M_0(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t) = \frac{D_0^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_0^t(X^t, Y^t)} \times \left[\left(\frac{D_0^t(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_0^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_0^t(X^t, Y^t)}{D_0^{t+1}(X^t, Y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (5)$$

La expresión (5) permite dividir la evolución que sigue la productividad en dos componentes. El primer componente hace referencia al cambio en la eficiencia, cuyas mejoras se consideran evidencia de “catching-up”, es decir, de acercamiento de cada uno de los países a la frontera eficiente. Por su parte, el segundo componente indica cómo varía el cambio técnico, y por tanto, si el desplazamiento de la frontera eficiente hacia el input de cada país está generando una innovación en ésta última. Mejoras en el índice de Malmquist de cambio en productividad conducen a valores por encima de la unidad, al igual que sucede con cada uno de sus componentes.

3.7. ANALISIS DE EFICIENCIA PARA LOS DEPARTAMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ.

3.7.1. PROCEDIMIENTO.

Vamos a realizar dos análisis DEA independientes, el primero nos mediará la eficiencia de los Departamentos de la UCA tras la implantación de los Contratos Programas en su primer modelo para los cursos comprendidos entre 2003/2004 y 2005/2006. En este caso realizaremos un análisis para los dos modelos de eficiencia estipulados (docencia e investigación) para los 45 Departamentos de la UCA con un total de 1 input y 3 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 5 outputs para el modelo de investigación y un segundo análisis en el cual dividiremos la muestra para hacerla más homogénea en dos una con 27 Departamentos experimentales y 18 Departamentos no experimentales en ambos casos con un total de 1 input y 3 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 5 outputs para el modelo de investigación.

El segundo de los análisis aplicando DEA nos mediará la eficiencia de los Departamentos de la UCA tras la implantación de los nuevos Contratos Programas, a partir del curso 2007/2008 los Contratos Programas son modificados, por lo que queremos analizar si al tener que enfrentarse a estos nuevos Contratos Programas con más indicadores y un porcentaje de financiación diferente a la consecución de los objetivos establecidos, los Departamentos siguen siendo eficientes o no, para ello analizaremos el curso académico del cambio 2007/2008 así como para el siguiente curso del que disponemos datos 2008/2009, 2009/2010 y 2010/2011. En este caso realizaremos un análisis para los dos modelos de eficiencia estipulados (docencia e investigación) para los 47 Departamentos de la UCA con un total de 1 input y 10 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 13 outputs para el modelo de investigación y un segundo análisis en el cual dividiremos la muestra para hacerla más homogénea en dos; una con 28 Departamentos experimentales

y otra con 19 Departamentos no experimentales en ambos casos con un total de 1 input y 10 outputs para el modelo de docencia y un total de 1 input y 13 outputs para el modelo de investigación.

El software utilizado para la resolución de los distintos problemas de programación lineal ha sido el DEA SOLVER PRO 5.0.

Para determinar si se ha producido una variación de eficiencia después de la implantación de los Contratos Programas como nueva fórmula de financiación interna en la Universidad de Cádiz calcularemos, en primer lugar, la frecuencia de valores de eficiencia obtenida por los distintos Departamentos analizados en rangos comprendidos entre el indicador 1 de máxima eficiencia y por debajo de 1, indicadores de ineficiencia. Como nuestro objetivo ha sido analizar el comportamiento de la eficiencia de los Departamentos y por ende contrastar la hipótesis sobre la mejora global de la eficiencia de los Departamentos, calcularemos los porcentajes de eficiencia obtenidos por rangos utilizando el software DEA Solver, mediante el cálculo del DEA CCR y BCC orientados al output. Estos rangos se calculan para los tres cursos estudiados, en cada uno de los dos casos objeto de estudio, obteniéndose, además, las diferencias en eficiencia obtenidas entre el primer periodo estudiado y para el último periodo estudiado. Además Aplicaremos una T student que nos permitirá contrastar nuestra hipótesis de investigación; es decir, comprobar si la eficiencia de los Departamentos ha aumentado después de la implantación de todos los cambios. Por otro lado, para evaluar la relación entre los diferentes modelos de eficiencia empleados –docencia e investigación- hemos realizado una ordenación de Departamentos. En este caso, y para evitar problemas que pudieran aparecer en el caso de que la distribución de algunas variables no fuera normal, hemos convertido los índices de eficiencia en rangos. Estos rangos se han asignado partiendo de la ordenación que realiza el modelo. Para analizar la relación entre ratios de eficiencia correspondientes a los distintos modelos DEA, se utiliza el

coeficiente de correlación momento-producto de Pearson. En cada casilla aparece el valor del coeficiente, siendo el nivel de significación prefijado $p=0.05$.

Para interpretar globalmente las relaciones entre los ratios, así como para identificar posibles factores latentes en la matriz, se realiza un análisis factorial. El procedimiento de análisis factorial que utilizamos pertenece al tipo del Análisis Exploratorio. Estos operan en dos fases:

1. Aportación de las soluciones directas o fase de extracción y determinación del número de factores (métodos de factorización).
2. Aportación de las soluciones indirectas o transformadas (rotación de factores).

El método de factorización que utilizamos es el denominado Análisis de los Componentes Principales. Como criterio para la determinación del número de factores a extraer, empleamos el criterio de Kaiser, que consiste en seleccionar aquellos factores cuyos autovalores λ (eigenvalues) sean mayores o iguales a la unidad. Para la selección de los ítems que van a formar parte de un factor determinado se utiliza el criterio de Stevens, según el cual se incluyen aquellos ítems cuyas saturaciones en el factor tienen un valor mínimo de 0,40. Para la transformación de las soluciones se utiliza el método de la rotación Varimax (transformación ortogonal).

La valoración global de la homogeneidad de las relaciones de un conjunto de variables (en este caso modelos de eficiencia) es una condición necesaria para la interpretación adecuada de los factores latentes en la matriz de las correlaciones entre ellos. Esto se analiza mediante el Test de Adecuación Muestral de la Matriz (T.A.M.) (M.S.A. Test). Este criterio matemático asume la viabilidad del análisis factorial para valores totales superiores a 0,5. Se hace una segunda evaluación de esta condición a través de un criterio estadístico como es el Test de Esfericidad de Bartlett. Este permite estimar la significación estadística de la matriz de

saturaciones en los factores extraídos, asumiendo la no significación de la matriz residual. Este estimador sigue una distribución χ^2 .

Al tratarse de periodos distintos de tiempo en los que se están comparando las fronteras de eficiencia, aplicamos el índice de productividad de Malmquist para corroborar si efectivamente se ha producido o no el cambio de eficiencia en investigación. Esta metodología permite determinar los cambios en la productividad total de los factores, un valor del índice de Malmquist, o de cualquiera de sus componentes menores que uno señala un deterioro en la performance, entre dos periodos, mientras que un valor superior a la unidad indica una mejora respecto del periodo precedente. Para ello calcularemos en primer lugar los dos términos que lo definen El término Frontier que nos da el “movimiento de la frontera” y el termino Catch-up “el cambio de eficiencia”, este último se relaciona con el grado en que la DMU mejora su eficiencia relativo a sus comparadores, mientras que el primero nos refleja los movimientos hacia una mayor productividad de las DMUs inicialmente eficientes entre los dos periodos de tiempo.

En este caso hemos basado el índice de productividad de Malmquist los outputs para analizar las diferencias de productividad como las diferencias en el máximo output alcanzable dados unos niveles inputs (Caves, Christensen y Diewert, 1982) (Färe y Grosskopf, 1996), descompuesto, a su vez, en dos indicadores: indicador “Catch-up”, y el indicador “frontier”.

3.7.2. RESULTADOS.

DEA₁.

En primer lugar analizaremos si los Departamentos de la Universidad de Cádiz, considerados en su conjunto se han comportado de manera más eficiente tras la introducción de los modelos de financiación basados en resultados introducidos

por primera vez en el curso 2003/2004, mediante DEA considerando que los Departamentos trabajan bajo un supuesto de rendimientos constantes a escala y una orientación outputs, es decir los Departamentos han conseguido maximizar los recursos que obtienen y consiguen de esta manera cumplir con los objetivos establecidos en la normativa de los Contrato Programa manteniendo constante el personal docente e investigador a tiempo completo con el que cuenta.

En primer lugar calculamos los índices de eficiencia (tabla 3.7 tanto para los modelos de docencia como para los de investigación para todos los Departamentos, si la función objetivo es menor que 1 entonces la unidad evaluada no es eficiente en referencia al conjunto de unidades evaluadas, pero si la función objetivo es igual a 1 entonces no hay evidencias de que la unidad evaluada sea ineficiente.

En la tabla 3.7 se recoge la frecuencia de la eficiencia por rangos comprendidos entre 0 y 1, para los tres períodos estudiados. Se observa para el caso de los modelos de investigación (INV2003-2004, INV2004-2005 e INV2005-2006) no se observa un incremento en el nº de Departamentos que han conseguido ser eficientes, no existiendo una diferencia porcentual sobre el curso 2003-2004 (tabla 3.8). A pesar de que no se observa incremento medio de eficiencia en los Departamentos de la UCA sí que se aprecia una mejora en el porcentaje de Departamentos eficientes en investigación, observándose que las unidades con un indicador de eficiencia situado en el rango de eficiencia comprendido entre 0.8 y 0.9 han aumentado después de los cambios (en 2.22 y 6.67 puntos porcentuales respectivamente), lo que nos indica una mejoría de la eficiencia de los Departamentos. Con respecto a docencia, nos encontramos con que presenta una variación positiva de la eficiencia media de 0.01 puntos porcentuales la docencia, lo que en un principio nos llevaría a aceptar nuestra hipótesis de trabajo. Se produce un incremento de la eficiencia media en las actividades de docencia para los Departamentos de la Universidad de Cádiz tras la puesta en marcha de los Contratos Programas en la UCA.

Tabla 3.7: Resultados Eficiencia en docencia e investigación (Tabla de frecuencia) DEA₁.

| Eficiencia | DOC 2003- 2004 | % | DOC 2004- 2005 | % | DOC 2005- 2006 | % | INV 2003- 2004 | % | INV 2004- 2005 | % | INV 2005- 2006 | % |
|--------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|
| 1 | 2 | 4,44 | 2 | 4,44 | 1 | 2,22 | 12 | 26,67 | 10 | 22,22 | 10 | 22,22 |
| 0.9 | 3 | 6,67 | 2 | 4,44 | 0 | 0,00 | 1 | 2,22 | 1 | 2,22 | 4 | 8,89 |
| 0.8 | 2 | 4,44 | 2 | 4,44 | 3 | 6,67 | 1 | 2,22 | 3 | 6,67 | 2 | 4,44 |
| 0.7 | 1 | 2,22 | 3 | 6,67 | 3 | 6,67 | 2 | 4,44 | 1 | 2,22 | 1 | 2,22 |
| 0.6 | 7 | 15,56 | 5 | 11,11 | 2 | 4,44 | 3 | 6,67 | 4 | 8,89 | 5 | 11,11 |
| 0.5 | 6 | 13,33 | 3 | 6,67 | 6 | 13,33 | 4 | 8,89 | 6 | 13,33 | 1 | 2,22 |
| 0.4 | 4 | 8,89 | 7 | 15,56 | 6 | 13,33 | 3 | 6,67 | 1 | 2,22 | 2 | 4,44 |
| 0.3 | 6 | 13,33 | 5 | 11,11 | 7 | 15,56 | 2 | 4,44 | 6 | 13,33 | 7 | 15,56 |
| 0.2 | 11 | 24,44 | 14 | 31,11 | 11 | 24,44 | 10 | 22,22 | 7 | 15,56 | 6 | 13,33 |
| 0.1 | 2 | 4,44 | 1 | 2,22 | 5 | 11,11 | 6 | 13,33 | 3 | 6,67 | 4 | 8,89 |
| 0 | 1 | 2,22 | 1 | 2,22 | 1 | 2,22 | 1 | 2,22 | 3 | 6,67 | 3 | 6,67 |
| Total | 45 | 100 | 45 | 100 | 45 | 100 | 45 | 100 | 45 | 100 | 45 | 100 |

Tabla 3.8: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del Cambio⁵ DEA₁.

| EFICIENCIA | DOC ₃ | DOC ₁ | DIFERENCIA | INV ₃ | INV ₁ | DIFERENCIA |
|------------|------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|------------|
| 1 | 2,22 | 4,44 | -2,22 | 22,22 | 26,67 | -4,44 |
| 0.9 | 0,00 | 6,67 | -6,67 | 8,89 | 2,22 | 6,67 |
| 0.8 | 6,67 | 4,44 | 2,23 | 4,44 | 2,22 | 2,22 |
| 0.7 | 6,67 | 2,22 | 4,45 | 2,22 | 4,44 | -2,22 |
| 0.6 | 4,44 | 15,56 | -11,12 | 11,11 | 6,67 | 4,44 |
| 0.5 | 13,33 | 13,33 | 0 | 2,22 | 8,89 | -6,67 |
| 0.4 | 13,33 | 8,89 | 4,44 | 4,44 | 6,67 | -2,22 |
| 0.3 | 15,56 | 13,33 | 2,23 | 15,56 | 4,44 | 11,11 |
| 0.2 | 24,44 | 24,44 | 0 | 13,33 | 22,22 | -8,89 |
| 0.1 | 11,11 | 4,44 | 6,67 | 8,89 | 13,33 | -4,44 |
| 0 | 2,22 | 2,22 | 0 | 6,67 | 2,22 | 4,44 |
| | | | 0,01 | | | 0 |

Para corroborar que las diferencias en eficiencia entre el año anterior y posterior a la puesta en marcha de todos los cambios han sido significativas, calculamos el valor de la T student (tabla 3.9).

⁵ INV₁ (% Eficiencia modelo INV₂₀₀₃₋₂₀₀₄ antes de los cambios)
 INV₃ (% Eficiencia modelo INV₂₀₀₅₋₂₀₀₆ después de los cambios)
 DOC₁ (% Eficiencia modelo DOC₂₀₀₃₋₂₀₀₄ antes de los cambios)
 DOC₃ (% Eficiencia modelo DOC₂₀₀₅₋₂₀₀₆ después de los cambios)

Tabla 3.9: Valores T student DEA₁.

| | T | GL | SIG. (BILATERAL) | DIFERENCIA DE MEDIAS | 95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA | |
|------------------|-------|----|---------------------|-------------------------|---|----------|
| | | | | | Inferior | Superior |
| INV ₃ | 4,631 | 10 | ,001 | 8,636 | 4,48 | 12,79 |
| INV ₁ | 3,452 | 10 | ,006 | 8,636 | 3,06 | 14,21 |
| DOC ₃ | 4,021 | 10 | ,002 | 8,727 | 3,89 | 13,56 |
| DOC ₁ | 4,158 | 10 | ,002 | 8,636 | 4,01 | 13,26 |

Para la actividad de investigación la T student para el modelo INV₃ fue de 4.631 con un nivel e significación de 0.01 contenido en un intervalo de confianza para la media comprendido entre 4.48 y 12.79 y un valor de 3.452 para el modelos INV₁ con un nivel de significación de 0.06 y comprendido en un intervalo de confianza de 3.06 y 14.21, valores que nos llevarían en este caso a rechazar nuestra hipótesis de estudio, el incremento de la eficiencia media en la actividad investigadora para los Departamentos de la Universidad de Cádiz tras la implantación de los Contratos Programas como fórmulas de financiación interna. Si nos centramos en la docencia, los valores de la T student para los modelos DOC₃ y DOC₁ son de 4.021 con un nivel de significación del 0.02 y comprendidos en un intervalo de confianza de 3.89 y 13.56 y de 4.158 con un nivel de significación de 0.02 y comprendidos en un intervalo de confianza de 4.01 y 13.26 respectivamente, valores que nos llevan a aceptar nuestra hipótesis de estudio para las actividades de docencia sí que habría existido un incremento medio de la eficiencia tras la implantación de los Contratos Programas.

En la segunda parte de este análisis estudiaremos la relación existente entre los dos modelos elegidos para el estudio, docencia e investigación, calculando para ello la matriz de correlaciones de ambos modelos (tabla 3.10), comprobando cómo los modelos de investigación están más relacionados entre sí que con los modelos de docencia y viceversa los modelos de docencia están más relacionados entre sí que con los modelos de investigación, aunque sí que se muestra una relación alta y positiva entre ambos modelos docencia e investigación. Para interpretar globalmente las relaciones entre los ratios, así como para identificar

posibles factores latentes en la matriz, realizaremos un análisis factorial, del cual se extrae un solo factor (tabla 3.12) que aglutina los tres modelos de docencia y los tres de investigación, no haciendo distinción entre ambos, y que explica el 86.425% de la varianza de la matriz de correlaciones (tabla 3.11).

Tabla 3.10: Correlaciones modelos de eficiencia⁶ DEA₁.

| | INV 2003-2004 | INV 2004-2005 | INV 2005-2006 | DOC 2003-2004 | DOC 2004-2005 | DOC 2005-2006 |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| INV 2003-2004 | 1,000 | ,912 | ,901 | ,755 | ,732 | ,715 |
| INV 2004-2005 | ,912 | 1,000 | ,925 | ,789 | ,767 | ,765 |
| INV 2005-2006 | ,901 | ,925 | 1,000 | ,809 | ,798 | ,786 |
| DOC 2003-2004 | ,755 | ,789 | ,809 | 1,000 | ,966 | ,956 |
| DOC 2004-2005 | ,732 | ,767 | ,798 | ,966 | 1,000 | ,977 |
| DOC 2005-2006 | ,715 | ,765 | ,786 | ,956 | ,977 | 1,000 |

Tabla 3.11: Varianza total Explicada por cada Factor⁷.

| Componente | Autovalores iniciales | | | Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación | | |
|------------|-----------------------|------------------|-------------|---|------------------|-------------|
| | Total | % de la varianza | % acumulado | Total | % de la varianza | % acumulado |
| 1 | 5,185 | 86,425 | 86,425 | 5,185 | 86,425 | 86,425 |
| 2 | ,580 | 9,664 | 96,089 | | | |
| 3 | ,096 | 1,600 | 97,689 | | | |
| 4 | ,074 | 1,235 | 98,924 | | | |
| 5 | ,043 | ,724 | 99,648 | | | |
| 6 | ,021 | ,352 | 100,000 | | | |

⁶ ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

⁷ Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 3.12: Análisis Factorial DEA₁.

| | Componente |
|---------------------|------------|
| | 1 |
| DOC ₂₀₀₄ | 0,897 |
| DOC ₂₀₀₅ | 0,924 |
| DOC ₂₀₀₆ | 0,935 |
| INV ₂₀₀₄ | 0,947 |
| INV ₂₀₀₅ | 0,941 |
| INV ₂₀₀₆ | 0,933 |

Tabla 3.13: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación DEA₁.

| DEPARTAMENTOS | CATCH-UP | FRONTIER | MALMQUIST |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 2003-2004=>2005-2006 | 2003-2004=>2005-2006 | 2003-2004=>2005-2006 |
| Docencia Departamentos | 0,83445354 | 1,21464283 | 1,01032884 |
| Investigación Departamentos | 1,11526459 | 0,99206272 | 1,06760448 |

Las estimaciones correspondientes al cambio productivo, representado por el Índice Malmquist y a su descomposición en cambio de eficiencia técnica y cambio técnico tanto para docencia como para investigación entre el curso 2005/2006 y 2003/2004 se resumen en la tabla 3.13. Al observar el Índice de Malmquist vemos como se corroboran los resultados obtenidos por el DEA que nos mostraban una variación de la productividad en las actividades de docencia entre los dos periodos de tiempo analizados, respecto a la actividad de investigación a pesar de que el análisis de eficiencia llevado a cabo mediante DEA no mostraba variaciones al realizar el análisis de variabilidad de productividad mediante Índices de Malmquist obtenemos un incremento de la productividad entre ambos periodos de tiempo, que además se corrobora al observar el componente de eficiencia técnica, pues este también es superior a uno.

DEA₂.

Calculamos los índices de eficiencia mediante DEA CCR al output para los mismos 47 Departamentos de la Universidad de Cádiz, dividiéndolos en Departamentos experimentales y Departamentos no experimentales, pues de

esta manera las muestras serán más homogéneas y el análisis más sensible a los cambios de eficiencia.

En este caso no solo analizaremos si se ha producido o no incremento de eficiencia en docencia y en investigación tras la introducción de los Contratos Programas sino que analizaremos que tipo de Departamentos si los experimentales o los no experimentales aportan estos incrementos de docencia. Para ello en primer lugar recogeremos la frecuencia de la eficiencia por rangos comprendidos entre 0 y 1, para los tres periodos estudiados para los Departamentos experimentales (tabla 3.14) y no experimentales (tabla 3.15).

Tabla 3.14: Resultados Eficiencia en docencia e investigación Departamentos experimentales (Tabla de frecuencia) DEA2.

| Eficiencia | DOC 2003 -2004 | % | DOC 2004 -2005 | % | DOC 2005 -2006 | % | INV 2003 -2004 | % | INV 2004 -2005 | % | INV 2005 -2006 | % |
|--------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|
| 1 | 2 | 7,41 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 | 8 | 29,63 | 8 | 29,63 | 7 | 25,93 |
| 0.9 | 1 | 3,70 | 2 | 7,41 | 0 | 0,00 | 2 | 7,41 | 0 | 0,00 | 2 | 7,41 |
| 0.8 | 1 | 3,70 | 0 | 0,00 | 1 | 3,70 | 0 | 0,00 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 |
| 0.7 | 2 | 7,41 | 2 | 7,41 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0.6 | 2 | 7,41 | 2 | 7,41 | 0 | 0,00 | 2 | 7,41 | 4 | 14,81 | 3 | 11,11 |
| 0.5 | 5 | 18,52 | 2 | 7,41 | 4 | 14,81 | 1 | 3,70 | 2 | 7,41 | 1 | 3,70 |
| 0.4 | 3 | 11,11 | 5 | 18,52 | 5 | 18,52 | 1 | 3,70 | 2 | 7,41 | 1 | 3,70 |
| 0.3 | 4 | 14,81 | 3 | 11,11 | 3 | 11,11 | 2 | 7,41 | 2 | 7,41 | 3 | 11,11 |
| 0.2 | 5 | 18,52 | 8 | 29,63 | 8 | 29,63 | 5 | 18,52 | 5 | 18,52 | 3 | 11,11 |
| 0.1 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 | 3 | 11,11 | 4 | 14,81 | 2 | 7,41 | 3 | 11,11 |
| 0 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 | 3 | 11,11 |
| Total | 27 | 100 | 27 | 100 | 27 | 100 | 27 | 100 | 27 | 100 | 27 | 100 |

Tabla 3.15: Resultados Eficiencia en docencia e investigación Departamentos no experimentales (Tabla de frecuencia) DEA2.

| Eficiencia | DOC 2003 -2004 | % | DOC 2004 -2005 | % | DOC 2005 -2006 | % | INV 2003 -2004 | % | INV 2004 -2005 | % | INV 2005 -2006 | % |
|------------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|
| 1 | 5 | 27,78 | 1 | 5,56 | 2 | 11,11 | 6 | 33,33 | 6 | 33,33 | 7 | 38,89 |
| 0.9 | 3 | 16,67 | 2 | 11,11 | 1 | 5,56 | 1 | 5,56 | 2 | 11,11 | 0 | 0,00 |
| 0.8 | 2 | 11,11 | 1 | 5,56 | 1 | 5,56 | 3 | 16,67 | 0 | 0,00 | 1 | 5,56 |
| 0.7 | 0 | 0,00 | 2 | 11,11 | 2 | 11,11 | 2 | 11,11 | 0 | 0,00 | 1 | 5,56 |
| 0.6 | 2 | 11,11 | 3 | 16,67 | 0 | 0,00 | 1 | 5,56 | 2 | 11,11 | 2 | 11,11 |
| 0.5 | 0 | 0,00 | 2 | 11,11 | 4 | 22,22 | 0 | 0,00 | 2 | 11,11 | 1 | 5,56 |
| 0.4 | 2 | 11,11 | 1 | 5,56 | 2 | 11,11 | 1 | 5,56 | 1 | 5,56 | 3 | 16,67 |
| 0.3 | 2 | 11,11 | 1 | 5,56 | 1 | 5,56 | 2 | 11,11 | 2 | 11,11 | 1 | 5,56 |
| 0.2 | 2 | 11,11 | 5 | 27,78 | 4 | 22,22 | 1 | 5,56 | 2 | 11,11 | 1 | 5,56 |
| 0.1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 5,56 | 1 | 5,56 | 1 | 5,56 | 1 | 5,56 |
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Total | 18 | 100 | 18 | 100 | 18 | 100 | 18 | 100 | 18 | 100 | 18 | 100 |

Tabla 3.16: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos experimentales DEA2.

| EFICIENCIA | DOC ₃ | DOC ₁ | DIFERENCIA | INV ₃ | INV ₁ | DIFERENCIA |
|------------------|------------------|------------------|------------|------------------|------------------|------------|
| 1 | 2,22 | 4,44 | -2,22 | 25,93 | 26,93 | -1 |
| 0.9 | 0 | 6,67 | -6,67 | 7,41 | 7,41 | 0 |
| 0.8 | 6,67 | 4,44 | 2,23 | 3,7 | 0 | 3,7 |
| 0.7 | 6,67 | 2,22 | 4,45 | 0 | 3,7 | -3,7 |
| 0.6 | 4,44 | 15,56 | -11,12 | 11,11 | 7,41 | 3,7 |
| 0.5 | 13,33 | 13,33 | 0 | 3,7 | 3,7 | 0 |
| 0.4 | 13,33 | 8,89 | 4,44 | 3,7 | 3,7 | 0 |
| 0.3 | 15,56 | 13,33 | 2,23 | 11,11 | 7,41 | 3,7 |
| 0.2 | 24,44 | 24,44 | 0 | 11,11 | 18,52 | -7,41 |
| 0.1 | 11,11 | 4,44 | 6,67 | 11,11 | 14,81 | -3,7 |
| 0 | 2,22 | 2,22 | 0 | 11,11 | 3,7 | 7,41 |
| Eficiencia Media | | | 0,01 | | | 2,7 |

Tabla 3.17: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos no experimentales DEA₂.

| EFICIENCIA | DOC ₃ | DOC ₁ | DIFERENCIA | INV ₃ | INV ₁ | DIFERENCIA |
|------------------|------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|-------------|
| 1 | 11,11 | 27,78 | -16,67 | 38,89 | 33,33 | 5,56 |
| 0.9 | 5,56 | 16,67 | -11,11 | 0,00 | 5,56 | -5,56 |
| 0.8 | 5,56 | 11,11 | -5,55 | 5,56 | 16,67 | -11,11 |
| 0.7 | 11,11 | 0,00 | 11,11 | 5,56 | 11,11 | -5,55 |
| 0.6 | 0,00 | 11,11 | -11,11 | 11,11 | 5,56 | 5,55 |
| 0.5 | 22,22 | 0,00 | 22,22 | 5,56 | 0,00 | 5,56 |
| 0.4 | 11,11 | 11,11 | 0,00 | 16,67 | 5,56 | 11,11 |
| 0.3 | 5,56 | 11,11 | -5,55 | 5,56 | 11,11 | -5,55 |
| 0.2 | 22,22 | 11,11 | 11,11 | 5,56 | 5,56 | 0,00 |
| 0.1 | 5,56 | 0,00 | 5,56 | 5,56 | 5,56 | 0,00 |
| 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Eficiencia Media | | | 0,01 | | | 0,01 |

Al segmentar la muestra en Departamentos experimentales y no experimentales para hacerla más homogénea, los resultados muestran para las actividades de docencia un incremento de la eficiencia media tanto por parte de los Departamentos experimentales (0.01) como por la parte de los Departamentos no experimentales (0.01), en lo que se refiera a las actividades de investigación comprobamos como tanto los Departamentos experimentales como los no experimentales muestran un incremento medio de la eficiencia (2.7 y 0.01 puntos porcentuales respectivamente) tras analizando las diferencias en la eficiencia media antes y después del cambio para los Departamentos experimentales (tabla 3.16) y no experimentales (tabla 3.17).

Tabla 3.18: Valores T student DEA2.

| | T | GL | SIG. (BILATERAL) | DIFERENCIA DE MEDIAS | 95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA | |
|------------------------------|-------|----|---------------------|-------------------------|--|----------|
| | | | | | INFERIOR | SUPERIOR |
| experimentales | | | | | | |
| INV ₃ | 4,230 | 10 | ,002 | 8,727 | 4,13 | 13,32 |
| INV ₁ | 3,293 | 10 | ,008 | 8,545 | 2,76 | 14,33 |
| DOC ₃ | 3,166 | 10 | ,010 | 8,636 | 2,56 | 14,71 |
| DOC ₁ | 4,827 | 10 | ,001 | 8,545 | 4,60 | 12,49 |
| no experimentales | | | | | | |
| INV ₃ | 2,670 | 10 | ,023 | 8,636 | 1,43 | 15,84 |
| INV ₁ | 3,096 | 10 | ,011 | 8,727 | 2,45 | 15,01 |
| DOC ₃ | 3,855 | 10 | ,003 | 8,818 | 3,72 | 13,92 |
| DOC ₁ | 3,490 | 10 | ,006 | 8,909 | 3,22 | 14,60 |

Para corroborar estos resultados aplicamos la T student (tabla 3.18), si observamos los modelos de investigación, para el caso de los Departamentos experimentales, tenemos que para el curso 2005/2006 INV₃ el valor de la T student es de 4.230 con un nivel de significación de 0.02 comprendido en un intervalo de confianza de 4.13 y 13.32 y para el curso 2003/2004 INV₁ con un valor de 3.293 con un nivel de significación de 0.08 y comprendido en un intervalo de confianza de 2.76 y 14.33 y para los Departamentos no experimentales tenemos que para el curso 2005/2006 INV₃ el valor de la T student es de 2.670 con un nivel de significación de 0.023 comprendido en un intervalo de confianza de 1.43 y 15.84 y para el curso 2003/2004 INV₁ con un valor de 3.096 con un nivel de significación de 0.011 y comprendido en un intervalo de confianza de 2.45 y 15.01, lo que nos lleva a aceptar la hipótesis de trabajo, tanto los Departamentos experimentales como los no experimentales la Universidad de Cádiz, se comportan de manera más eficiente tras la implantación de los modelos de financiación interna basada en resultados materializada en los Contratos Programas tanto en sus actividades de investigación.

Respecto a la actividades de docencia, también aceptamos la hipótesis de trabajo pues según los valores de la T student se puede corroborar que ha existido incremento de la eficiencia media para ambos tipos de Departamentos, para el

curso 2005/2006 DOC₃ en el caso de los Departamentos experimentales el valor de la T student es de 3.166 con un nivel de significación de 0.010 comprendido en un intervalo de confianza de 2.56 y 14.71 y para el curso 2003/2004 DOC₁ el valor de la T student es de 4.827 con un nivel de significación de 0.001 comprendido en un intervalo de confianza de 4.60 y 12.49 y para los Departamentos no experimentales para el curso 2005/2006 DOC₃ el valor de la T student es de 3.855 con un nivel de significación de 0.003 comprendido en un intervalo de confianza de 3.72 y 13.92 y para el curso 2003/2004 DOC₁ el valor de la T student es de 3.490 con un nivel de significación de 0.006 comprendido en un intervalo de confianza de 3.22 y 14.60.

Respecto a la asociación entre las actividades e docencia y de investigación advertimos como tanto para los Departamentos experimentales como no experimentales se extrae un solo factor (tabla 3.23, Departamentos experimentales y tabla 3.24, Departamentos no experimentales) que explican un 86.921% de la varianza de la matriz de correlaciones en el caso de los Departamentos experimentales (tabla 3.21) y un 79.582% en el caso de los Departamentos no experimentales (tabla 3.22). En la tabla 3.19, identificamos los modelos más relacionados para los Departamentos experimentales y en la tabla 3.20, para los no experimentales y para ambos los modelos de docencia están más relacionados entre sí que con los de investigación, con los cuales también nos aporta una relación fuerte, ocurriendo lo mismo para los de investigación.

Tabla 3.19: Correlaciones modelos de eficiencia ⁸ Departamentos experimentales DEA₂.

| | INV 2003-2004 | INV 2004-2005 | INV 2005-2006 | DOC 2003-2004 | DOC 2004-2005 | DOC 2005-2006 |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| INV 2003-2004 | 1,000 | ,892 | ,892 | ,745 | ,698 | ,642 |
| INV 2004-2005 | ,892 | 1,000 | 1,000 | ,858 | ,816 | ,781 |
| INV 2005-2006 | ,892 | 1,000 | 1,000 | ,858 | ,816 | ,781 |
| DOC 2003-2004 | ,745 | ,858 | ,858 | 1,000 | ,951 | ,935 |
| DOC 2004-2005 | ,698 | ,816 | ,816 | ,951 | 1,000 | ,962 |
| DOC 2005-2006 | ,642 | ,781 | ,781 | ,935 | ,962 | 1,000 |

⁸ ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3.20: Correlaciones modelos de eficiencia⁹ Departamentos no experimentales DEA2.

| | INV 2003-2004 | INV 2004-2005 | INV 2005-2006 | DOC 2003-2004 | DOC 2004-2005 | DOC 2005-2006 |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| INV 2003-2004 | 1,000 | ,781 | ,695 | ,600 | ,606 | ,604 |
| INV 2004-2005 | ,781 | 1,000 | ,841 | ,682 | ,684 | ,672 |
| INV 2005-2006 | ,695 | ,841 | 1,000 | ,715 | ,752 | ,728 |
| DOC 2003-2004 | ,600 | ,682 | ,715 | 1,000 | ,971 | ,963 |
| DOC 2004-2005 | ,606 | ,684 | ,752 | ,971 | 1,000 | ,988 |
| DOC 2005-2006 | ,604 | ,672 | ,728 | ,963 | ,988 | 1,000 |

Tabla 3.21: Varianza total Explicada por cada Factor¹⁰ Departamentos experimentales DEA2.

| COMPONENTE | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | |
|------------|-----------------------|------------------|-------------|---|------------------|-------------|
| | TOTAL | % DE LA VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE LA VARIANZA | % ACUMULADO |
| 1 | 5,215 | 86,921 | 86,921 | 5,215 | 86,921 | 86,921 |
| 2 | ,576 | 9,595 | 96,516 | | | |
| 3 | ,122 | 2,035 | 98,551 | | | |
| 4 | ,053 | ,885 | 99,436 | | | |
| 5 | ,034 | ,564 | 100,000 | | | |
| 6 | -3,798E-16 | -6,330E-15 | 100,000 | | | |

Tabla 3.22 Varianza total Explicada por cada Factor¹¹ Departamentos no experimentales DEA2.

| COMPONENTE | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | |
|------------|-----------------------|------------------|-------------|---|------------------|-------------|
| | TOTAL | % DE LA VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE LA VARIANZA | % ACUMULADO |
| 1 | 4,775 | 79,582 | 79,582 | 4,775 | 79,582 | 79,582 |
| 2 | ,740 | 12,340 | 91,922 | | | |
| 3 | ,295 | 4,912 | 96,834 | | | |
| 4 | ,141 | 2,350 | 99,183 | | | |
| 5 | ,039 | ,642 | 99,825 | | | |
| 6 | ,010 | ,175 | 100,000 | | | |

⁹ ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

¹⁰ Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

¹¹ Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 3.23: Análisis Factorial Departamentos experimentales DEA2.

| | COMPONENTE |
|---------|------------|
| | 1 |
| DOC2004 | ,957 |
| DOC2005 | ,938 |
| DOC2006 | ,914 |
| INV2004 | ,869 |
| INV2005 | ,956 |
| INV2006 | ,956 |

Tabla 3.24: Análisis Factorial Departamentos no experimentales DEA2.

| | COMPONENTE |
|---------|------------|
| | 1 |
| DOC2004 | ,930 |
| DOC2005 | ,943 |
| DOC2006 | ,934 |
| INV2004 | ,790 |
| INV2005 | ,865 |
| INV2006 | ,882 |

Al calcular los Índices de Malmquist (tabla 3.25), podemos confirmar como en el caso de la docencia y en la investigación, el índice es mayor que 1 para ambos tipos de Departamentos, por lo que se ha producido un incremento de la productividad tanto en los Departamentos experimentales como en los no experimentales para ambas actividades entre los periodos estudiados. Al analizar los dos factores (frontier y catch-up) que componen el Índice de Malmquist comprobamos que para el caso de la docencia, para ambos tipos de Departamentos, los resultados obtenidos señalan al cambio técnico, índice frontera superior a uno, como la principal fuente de crecimiento de la productividad total de los factores de los Departamentos, existiendo diferencias en el comportamiento que ha tenido cada una de ellos. Para las actividades de investigación los cambios de productividad vienen explicados por los dos factores que lo componen tanto por cambios técnicos como por cambios en la eficiencia.

Tabla 3.25 Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación Departamentos experimentales y no experimentales DEA₂.

| DEPARTAMENTOS | CATCH-UP 2003-2004=>2005- 2006 | FRONTIER 2003-2004=>2005- 2006 | MALMQUIST 2003-2004=>2005- 2006 |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Docencia Departamentos experimentales | 0,76809828 | 1,31224302 | 1,00764052 |
| Docencia Departamentos no experimentales | 0,9369504 | 1,07161255 | 1,00106669 |
| Investigación Departamentos experimentales | 1,09351273 | 1,02870557 | 1,04846067 |
| Investigación Departamentos no experimentales | 1,02626688 | 1,04944305 | 1,07700863 |

DEA₃.

Hasta ahora hemos considerado que los Departamentos de la Universidad operan en un entorno de rendimientos de escala constante aplicando un DEA en su versión original de Charnes, Cooper y Rhodes de 1978, pero en los dos siguientes modelos vamos a considerar la posibilidad de que esto no sea así y que los Departamentos de la Universidad de Cádiz trabajen con rendimientos de escala variables (concepto que refleja el grado en que una variación de todos los inputs provocara una variación de los outputs), aplicando por ello el modelo BCC Banker, Charnes y Cooper, 1984.

Como en los dos primeros modelos comenzaremos calculando los índices de eficiencia para los Departamentos de la Universidad de Cádiz para luego poder posicionar a los Departamentos según sean eficientes o se acerquen o no a serlo tanto en docencia como en investigación.

Al considerar los rendimientos de escala variable y tras calcular la frecuencia de la eficiencia por rangos comprendidos entre 0 y 1, para los tres períodos estudiados (tabla 3.26). Podemos observar como para el caso de los modelos de docencia se aprecia un aumento de la eficiencia media de 0.01 puntos porcentuales respecto al curso 2003/2004, para el caso de investigación los resultados arrojados por el DEA no muestran variaciones de eficiencia media por parte de los Departamentos de la UCA (tabla 3.27)

Tabla 3.26: Resultados Eficiencia en docencia e investigación (Tabla de frecuencia) DEA₃.

| Eficiencia | DOC 2003- 2004 | % | DOC 2004- 2005 | % | DOC 2005- 2006 | % | INV 2003- 2004 | % | INV 2004- 2005 | % | INV 2005- 2006 | % |
|------------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|
| 1 | 11 | 24,44 | 9 | 20,00 | 10 | 22,22 | 16 | 35,56 | 15 | 33,33 | 16 | 35,56 |
| 0.9 | 23 | 51,11 | 21 | 46,67 | 23 | 51,11 | 0 | 0,00 | 3 | 6,67 | 2 | 4,44 |
| 0.8 | 9 | 20,00 | 14 | 31,11 | 12 | 26,67 | 3 | 6,67 | 6 | 13,33 | 3 | 6,67 |
| 0.7 | 2 | 4,44 | 1 | 2,22 | 0 | 0,00 | 5 | 11,11 | 3 | 6,67 | 2 | 4,44 |
| 0.6 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 4 | 8,89 | 5 | 11,11 | 9 | 20,00 |
| 0.5 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3 | 6,67 | 7 | 15,56 | 4 | 8,89 |
| 0.4 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 4 | 8,89 | 1 | 2,22 | 4 | 8,89 |
| 0.3 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 5 | 11,11 | 2 | 4,44 | 2 | 4,44 |
| 0.2 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 4 | 8,89 | 2 | 4,44 | 1 | 2,22 |
| 0.1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 4,44 |
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 2,22 | 1 | 2,22 | | 0,00 |
| Total | 45 | 100 | 45 | 100 | 45 | 100 | 45 | 100 | 45 | 100 | 45 | 100 |

Tabla 3.27: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio DEA₃.

| EFICIENCIA | DOC ₃ | DOC ₁ | DIFERENCIA | INV ₃ | INV ₁ | DIFERENCIA |
|------------------|------------------|------------------|------------|------------------|------------------|------------|
| 1 | 22,22 | 24,44 | -2,22 | 35,56 | 35,56 | 0 |
| 0.9 | 51,11 | 51,11 | 0 | 4,44 | 0 | 4,44 |
| 0.8 | 26,67 | 20 | 6,67 | 6,67 | 6,67 | 0 |
| 0.7 | 0 | 4,44 | -4,44 | 4,44 | 11,11 | -6,67 |
| 0.6 | 0 | 0 | 0 | 20 | 8,89 | 11,11 |
| 0.5 | 0 | 0 | 0 | 8,89 | 6,67 | 2,22 |
| 0.4 | 0 | 0 | 0 | 8,89 | 8,89 | 0 |
| 0.3 | 0 | 0 | 0 | 4,44 | 11,11 | -6,67 |
| 0.2 | 0 | 0 | 0 | 2,22 | 8,89 | -6,67 |
| 0.1 | 0 | 0 | 0 | 4,44 | 0 | 4,44 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,22 | -2,22 |
| Eficiencia Media | | | 0,01 | | | 0 |

Para corroborar que la diferencia en eficiencia producida en docencia entre el año anterior y el posterior a la puesta en marcha de todos los cambios en financiación han sido significativas, calculamos el valor de la T student (tabla 3.28).

Tabla 3.28: Valores T student DEA₃.

| | T | GL | SIG. (BILATERAL) | DIFERENCIA DE MEDIAS | 95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA | |
|------------------|-------|----|---------------------|-------------------------|--|----------|
| | | | | | INFERIOR | SUPERIOR |
| INV ₃ | 2,813 | 10 | ,018 | 8,636 | 1,80 | 15,48 |
| INV ₁ | 2,995 | 10 | ,013 | 8,636 | 2,21 | 15,06 |
| DOC ₃ | 1,762 | 10 | ,109 | 9,000 | -2,38 | 20,38 |
| DOC ₁ | 1,816 | 10 | ,099 | 9,000 | -2,04 | 20,04 |

En el caso de la investigación podemos aceptar la inexistencia de una variación de la eficiencia media, al tener un valor la T student de 2.813 para INV₃ (curso 2005/2006) con un nivel de significación de 0.018 dentro de un intervalo de confianza comprendido entre 1.80 y 15.48 y un valor de 2.995 para el modelo INV₁ (curso 2005/2006) con un nivel de significación de 0.013 y comprendido en un intervalo de confianza 2.21 y 15.06. Para la docencia podemos aceptar que se ha producido un pequeño incremento de la eficiencia de 0.01 puntos porcentual al presentar la T student un valor de 1.762 con un nivel de significación de 0.109 y comprendido en un intervalo de confianza de -2.98 y 20.38 para el modelos de docencia de 2005/2006 y un valor, para el modelo de docencia de 2003/2004, de 1.816 con un nivel de significación de 0.099 con un intervalo de confianza de -2.04 y 20.04.

En lo referente a la asociación entre investigación y docencia, tras calcular la matriz de correlaciones (tabla 3.29) comprobamos que los modelos de docencia están relacionados entre sí y no tienen apenas relación con los de docencia, lo que ocurre también con los modelos de investigación que están muy relacionados entre sí no teniendo relación con los modelos de docencia. Lo que se confirma al extraer los factores latentes mediante un análisis factorial, como podemos ver en la matriz de los componentes rotados (tabla 3.31), que nos aporta dos factores uno que aglutina a los tres modelos de investigación y otro que aglutina los modelos de docencia y que explican el 87.899% de la varianza de la matriz de correlaciones (tabla 3.30).

Tabla 3.29: Correlaciones modelos de eficiencia DEA₃.

| | INV 2003-2004 | INV 2004-2005 | INV 2005-2006 | DOC 2003-2004 | DOC 2004-2005 | DOC 2005-2006 |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| INV 2003-2004 | 1,000 | ,876 | ,922 | ,143 | ,135 | ,081 |
| INV 2004-2005 | ,876 | 1,000 | ,864 | ,133 | ,013 | -,003 |
| INV 2005-2006 | ,922 | ,864 | 1,000 | ,151 | ,081 | ,086 |
| DOC 2003-2004 | ,143 | ,135 | ,081 | 1,000 | ,702 | ,674 |
| DOC 2004-2005 | ,133 | ,013 | -,003 | ,702 | 1,000 | ,852 |
| DOC 2005-2006 | ,151 | ,081 | ,086 | ,674 | ,852 | 1,000 |

Tabla 3.30: Varianza total Explicada por cada Factor¹² DEA₃.

| COMPONENTE | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA EXTRACCIÓN | | |
|------------|-----------------------|---------------------|----------------|---|---------------------|----------------|---|------------------|----------------|
| | TOTAL | % DE LA VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE LA VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO |
| 1 | 2,943 | 49,046 | 49,046 | 2,943 | 49,046 | 49,046 | 2,780 | 46,333 | 46,333 |
| 2 | 2,331 | 38,853 | 87,899 | 2,331 | 38,853 | 87,899 | 2,494 | 41,566 | 87,899 |
| 3 | ,370 | 6,165 | 94,064 | | | | | | |
| 4 | ,158 | 2,640 | 96,703 | | | | | | |
| 5 | ,135 | 2,247 | 98,951 | | | | | | |
| 6 | ,063 | 1,049 | 100,000 | | | | | | |

Tabla 3.31: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados¹³ DEA₃.

| | COMPONENTES | |
|---------------------|-------------|------|
| | 1 | 2 |
| DOC ₀₃₀₄ | ,112 | ,856 |
| DOC ₀₄₀₅ | ,026 | ,940 |
| DOC ₀₅₀₆ | ,002 | ,931 |
| INV ₀₃₀₄ | ,966 | ,085 |
| INV ₀₄₀₅ | ,952 | ,000 |
| INV ₀₅₀₆ | ,963 | ,068 |

¹² Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

¹³ Método de extracción: Componentes Principales.
Método de Rotación: Varimax con Normalización Kaiser

Tabla 3.32: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación DEA₃.

| DEPARTAMENTOS | CATCH-UP 2003-2004=>2005-2006 | FRONTIER 2003-2004=>2005-2006 | MALMQUIST 2003-2004=>2005-2006 |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Docencia Departamentos | 1,01871395 | 0,98384238 | 1,00166209 |
| Investigación Departamentos | 1,13575488 | 0,92262927 | 1,03374283 |

El Índice de Malmquist nos muestra, para el caso de las actividades de docencia, la existencia de un incremento de la eficiencia técnica media (Catch-up 1.018), por lo que definitivamente aceptamos la hipótesis de que existe incremento de la eficiencia media tras la introducción de los Contratos Programas. Con respecto a la investigación el Índice de Malmquist muestra un incremento de la eficiencia media, al presentar un valor superior a uno, tanto del índice que nos muestra la variación de productividad (Malmquist 1.0321) como el índice de eficiencia técnica (Catch-up 1.022) por lo que aceptaríamos la hipótesis de trabajo para las actividades de investigación, para rendimientos de escala variable.

DEA₄.

Al igual que para el caso en el que consideramos que la Universidad opera en un entorno de rendimientos de escala constante, en este caso que consideramos un entorno con rendimientos de escala variable, repetiremos el análisis segmentando los Departamentos en experimentales y en no experimentales.

En las tablas 3.33 y 3.34 se recoge la frecuencia de la eficiencia por rangos comprendidos entre 0 y 1 en docencia y en investigación para los Departamentos experimentales y no experimentales.

Tabla 3.33: Resultados Eficiencia en docencia e investigación Departamentos experimentales (Tabla de frecuencia) DEA₄.

| Eficiencia | DOC | | DOC | | DOC | | INV | | INV | | INV | |
|--------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | 2003-2004 | % | 2004-2005 | % | 2005-2006 | % | 2003-2004 | % | 2004-2005 | % | 2005-2006 | % |
| 1 | 9 | 33,33 | 5 | 18,52 | 6 | 22,22 | 11 | 40,74 | 12 | 44,44 | 11 | 40,74 |
| 0.9 | 1 | 3,70 | 3 | 11,11 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0.8 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 7,41 | 0 | 0,00 | 1 | 3,70 | 0 | 0,00 |
| 0.7 | 2 | 7,41 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3 | 11,11 | 0 | 0,00 | 1 | 3,70 |
| 0.6 | 2 | 7,41 | 3 | 11,11 | 1 | 3,70 | 0 | 0,00 | 2 | 7,41 | 2 | 7,41 |
| 0.5 | 4 | 14,81 | 3 | 11,11 | 3 | 11,11 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 |
| 0.4 | 4 | 14,81 | 4 | 14,81 | 4 | 14,81 | 3 | 11,11 | 3 | 11,11 | 3 | 11,11 |
| 0.3 | 3 | 11,11 | 4 | 14,81 | 3 | 11,11 | 5 | 18,52 | 2 | 7,41 | 1 | 3,70 |
| 0.2 | 2 | 7,41 | 4 | 14,81 | 7 | 25,93 | 2 | 7,41 | 5 | 18,52 | 4 | 14,81 |
| 0.1 | 0 | 0,00 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 | 0 | 0,00 | 3 | 11,11 |
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 | 1 | 3,70 |
| Total | 27 | 100 | 27 | 100 | 27 | 100 | 27 | 100 | 27 | 100 | 27 | 100 |

Tabla 3.34: Resultados Eficiencia en docencia e investigación Departamentos no experimentales (Tabla de frecuencia) DEA₄.

| Eficiencia | DOC | | DOC | | DOC | | INV | | INV | | INV | |
|--------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | 2003-2004 | % | 2004-2005 | % | 2005-2006 | % | 2003-2004 | % | 2004-2005 | % | 2005-2006 | % |
| 1 | 5 | 27,78 | 7 | 38,89 | 7 | 38,89 | 10 | 55,56 | 8 | 44,44 | 9 | 50,00 |
| 0.9 | 10 | 55,56 | 7 | 38,89 | 10 | 55,56 | 1 | 5,56 | 1 | 5,56 | 4 | 22,22 |
| 0.8 | 3 | 16,67 | 4 | 22,22 | 1 | 5,56 | 1 | 5,56 | 3 | 16,67 | 0 | 0,00 |
| 0.7 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3 | 16,67 | 4 | 22,22 | 0 | 0,00 |
| 0.6 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 11,11 | 1 | 5,56 | 5 | 27,78 |
| 0.5 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0.4 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 5,56 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0.3 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 5,56 | 0 | 0,00 |
| 0.2 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0.1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Total | 18 | 100 | 18 | 100 | 18 | 100 | 18 | 100 | 18 | 100 | 18 | 100 |

En las tablas 3.35 y 3.36, se recogen las diferencias existentes entre las actividades de docencia e investigación para ambos tipos de Departamentos, así como la variación de eficiencia media obtenida tras el estudio. Para el caso de docencia nos encontramos un incremento de eficiencia tanto en el caso de los Departamentos experimentales como no experimentales de un 0.01 puntos porcentual en el caso de los experimentales y de $5,32907E-15$ para los no experimentales, para el caso de investigación, observamos como para los Departamentos experimentales no existe cambio en la eficiencia media y para los Departamentos no experimentales existe una variación positiva respecto al años de inicio de los cambios de $3,55271E-15$ puntos porcentuales. Por lo que en un principio aceptaríamos la hipótesis de un incremento medio de la eficiencia en las actividades docentes por parte de los Departamentos tras el curso 2003/2004 con la introducción de los Contratos Programas, tanto para los Departamentos experimentales como para los no experimentales y con respecto a las actividades de investigación la aceptaríamos solo en el caso de los Departamentos experimentales.

Tabla 3.35: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos experimentales DEA₄.

| EFICIENCIA | DOC ₃ | DOC ₁ | DIFERENCIA | INV ₃ | INV ₁ | DIFERENCIA |
|------------------|------------------|------------------|------------|------------------|------------------|---------------|
| 1 | 22,22 | 33,33 | -11,11 | 38,89 | 27,78 | 11,11 |
| 0.9 | 59,26 | 48,15 | 11,11 | 55,56 | 55,56 | 0 |
| 0.8 | 18,52 | 14,81 | 3,71 | 5,56 | 16,67 | -11,11 |
| 0.7 | 0 | 3,7 | -3,7 | 0 | 0 | 0 |
| 0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Eficiencia Media | | | 0,01 | | | $3,55271E-15$ |

Tabla 3.36: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos no experimentales DEA₄.

| EFICIENCIA | DOC ₃ | DOC ₁ | DIFERENCIA | INV ₃ | INV ₁ | DIFERENCIA |
|------------------|------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|------------|
| 1 | 38,89 | 27,78 | 11,11 | 50 | 55,56 | -5,56 |
| 0.9 | 55,56 | 55,56 | 0 | 22,22 | 5,56 | 16,66 |
| 0.8 | 5,56 | 16,67 | -11,11 | 0 | 5,56 | -5,56 |
| 0.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16,67 | -16,67 |
| 0.6 | 0 | 0 | 0 | 27,78 | 11,11 | 16,67 |
| 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,56 | -5,56 |
| 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Eficiencia Media | | | 5,32907E-15 | | | 0 |

Para corroborar estas que estas diferencias en eficiencia entre el año anterior y posteriores a la puesta en marcha de todos los cambios han sido significativas, calculamos el valor de la T student (tabla 3.37).

Tabla 3.37: Valores T student DEA₄.

| | T | GL | SIG. (BILATERAL) | DIFERENCIA DE MEDIAS | 95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA | |
|------------------------------|-------|----|---------------------|-------------------------|--|----------|
| | | | | | INFERIOR | SUPERIOR |
| experimentales | | | | | | |
| INV ₃ | 2,474 | 10 | ,033 | 8,545 | ,85 | 16,24 |
| INV ₁ | 2,443 | 10 | ,035 | 8,727 | ,77 | 16,69 |
| DOC ₃ | 1,619 | 10 | ,136 | 9,000 | -3,38 | 21,38 |
| DOC ₁ | 1,790 | 10 | ,104 | 8,909 | -2,18 | 20,00 |
| no experimentales | | | | | | |
| INV ₃ | 1,777 | 10 | ,106 | 9,000 | -2,29 | 20,29 |
| INV ₁ | 1,806 | 10 | ,101 | 8,818 | -2,06 | 19,70 |
| DOC ₃ | 1,553 | 10 | ,152 | 8,909 | -3,87 | 21,69 |
| DOC ₁ | 1,668 | 10 | ,126 | 8,909 | -2,99 | 20,81 |

Observamos en el caso de la docencia, un valor de la T para el modelos DOC₃ de los experimentales es de 1.619 significativo al 0.136 y comprendido en un intervalo de confianza de -3.38 y 21.38 y para los no experimentales 1.44 a un nivel de significación de 0.179 y comprendido en un intervalo de -4.89 y 22.89, para el modelos DOC₁ los Departamentos experimentales y no experimentales muestran un valor T student de 1.790 con un nivel de significación de 0.104 y comprendido en un intervalo de confianza de -2.18 y 20.00, mostrando significativos las diferencias de eficiencia calculadas para docencia. Respecto a las actividades de investigación nos encontramos una T student de 2.474 para el modelo INV₃ experimentales con un nivel de significación de 0.033 y un intervalo de confianza de 0.85 y 16.84 y un valor de 2.443 con un nivel de significación de 0.035 y un intervalo comprendido entre -40.77 y 16.69 para los no experimentales y para el modelos INV₁ experimentales 2.206 con un nivel de significación de 0.052 comprendido en un intervalo de -0.09 y 17.72 y para los no experimentales un valor de T student de 1.553 a un 0.152 de nivel de significación y con una media comprendida en el intervalo de confianza 3.87 y 21.69.

Tabla 3.38: Correlaciones modelos de eficiencia ¹⁴ Departamentos experimentales DEA₄.

| | INV 2003-2004 | INV 2004-2005 | INV 2005-2006 | DOC 2003-2004 | DOC 2004-2005 | DOC 2005-2006 |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| INV 2003-2004 | 1,000 | ,919 | ,928 | ,441 | ,363 | ,423 |
| INV 2004-2005 | ,919 | 1,000 | ,892 | ,335 | ,281 | ,307 |
| INV 2005-2006 | ,928 | ,892 | 1,000 | ,272 | ,235 | ,275 |
| DOC 2003-2004 | ,441 | ,363 | ,423 | 1,000 | ,712 | ,711 |
| DOC 2004-2005 | ,335 | ,281 | ,307 | ,712 | 1,000 | ,945 |
| DOC 2005-2006 | ,272 | ,235 | ,275 | ,711 | ,945 | 1,000 |

¹⁴ ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3.39: Correlaciones modelos de eficiencia¹⁵ Departamentos no experimentales DEA₄.

| | INV 2003-2004 | INV 2004-2005 | INV 2005-2006 | DOC 2003-2004 | DOC 2004-2005 | DOC 2005-2006 |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| INV 2003-2004 | 1,000 | ,571 | ,645 | ,166 | -,122 | -,065 |
| INV 2004-2005 | ,571 | 1,000 | ,855 | ,187 | -,058 | -,018 |
| INV 2005-2006 | ,645 | ,855 | 1,000 | ,126 | -,210 | -,053 |
| DOC 2003-2004 | ,166 | -,122 | -,065 | 1,000 | ,904 | ,947 |
| DOC 2004-2005 | ,187 | -,058 | -,018 | ,904 | 1,000 | ,879 |
| DOC 2005-2006 | ,126 | -,210 | -,053 | ,947 | ,879 | 1,000 |

Para corroborar la asociación, establecida con anterioridad para los Departamentos experimentales y no experimentales, de los modelos de docencia y de investigación calculamos la matriz de correlaciones. Para los Departamentos experimentales (tabla 3.38) advertimos en investigación una relación entre sus modelos, menor que en otros casos estudiados, y al igual ocurre para docencia. En lo referente a la relación entre los modelos de docencia con los de investigación observamos que no existe relación entre ellos y que incluso en algunos casos esta relación es negativa. En lo referente a los Departamento no experimentales (tabla 3.39) la relación existente entre los modelos de investigación es más alta entre ellos, ocurriendo lo mismo para docencia, al analizar la relación entre los modelos de investigación y docencia comprobamos que es inexistente, lo que corroboraría que los Departamentos más eficientes en investigación ya sean experimentales o no experimentales no lo son en docencia.

¹⁵ ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3.40: Varianza total Explicada por cada Factor¹⁶ Departamentos experimentales DEA₄.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA EXTRACCIÓN | | |
|-------------|-----------------------|---------------|-------------|---|---------------|-------------|---|---------------|-------------|
| | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO |
| | 1 | 2,877 | 47,958 | 47,958 | 2,877 | 47,958 | 47,958 | 2,875 | 47,919 |
| 2 | 2,390 | 39,840 | 87,798 | 2,390 | 39,840 | 87,798 | 2,393 | 39,878 | 87,798 |
| 3 | ,420 | 7,008 | 94,805 | | | | | | |
| 4 | ,185 | 3,092 | 97,897 | | | | | | |
| 5 | ,099 | 1,643 | 99,539 | | | | | | |
| 6 | ,028 | ,461 | 100,000 | | | | | | |

Tabla 3.41: Varianza total Explicada por cada Factor¹⁷ Departamentos no experimentales DEA₄.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA EXTRACCIÓN | | |
|-------------|-----------------------|---------------|-------------|---|---------------|-------------|---|---------------|-------------|
| | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO |
| | 1 | 3,279 | 54,643 | 54,643 | 3,279 | 54,643 | 54,643 | 2,769 | 46,146 |
| 2 | 1,660 | 27,661 | 82,304 | 1,660 | 27,661 | 82,304 | 2,170 | 36,159 | 82,304 |
| 3 | ,417 | 6,954 | 89,258 | | | | | | |
| 4 | ,313 | 5,222 | 94,480 | | | | | | |
| 5 | ,237 | 3,958 | 98,438 | | | | | | |
| 6 | ,094 | 1,562 | 100,000 | | | | | | |

¹⁶ Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

¹⁷ Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 3.42: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados¹⁸ Departamentos experimentales DEA4.

| | COMPONENTES | |
|---------|-------------|-------|
| | 1 | 2 |
| DOCo304 | ,197 | ,817 |
| DOCo405 | -,150 | ,915 |
| DOCo506 | -,054 | ,940 |
| INV0304 | ,979 | -,005 |
| INV0405 | ,953 | ,048 |
| INV0506 | ,972 | -,049 |

Tabla 3.43: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados¹⁹ Departamentos no experimentales DEA4.

| | COMPONENTES | |
|---------|-------------|------|
| | 1 | 2 |
| DOCo304 | ,908 | ,104 |
| DOCo405 | ,847 | ,475 |
| DOCo506 | ,925 | ,182 |
| INV0304 | -,013 | ,933 |
| INV0405 | ,418 | ,856 |
| INV0506 | ,548 | ,757 |

Para interpretar globalmente las relaciones entre los ratios, así como para identificar posibles factores latentes en la matriz, mediante un análisis factorial, para el caso de los Departamentos experimentales (tabla 3.42) obtenemos dos factores que explican el 87.798% (tabla 3.40) de la varianza de matriz de correlaciones, uno que contiene a los tres modelos de investigación y el otro contiene a los tres modelos de docencia. En lo referente a los Departamentos no experimentales obtenemos dos factores (tabla 3.43) que nos explican el 82.03% (tabla 3.41) de la varianza de la matriz de correlaciones y que al igual que para los Departamentos experimentales aglutina uno los tres modelos de docencia y el segundo a los modelos de investigación.

¹⁸ Método de extracción: Componentes Principales.
Método de Rotación: Varimax con Normalización Kaiser

¹⁹ Método de extracción: Componentes Principales.
Método de Rotación: Varimax con Normalización Kaiser

Tabla 3.44: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación Departamentos experimentales y no experimentales DEA₄.

| DEPARTAMENTOS | CATCH-UP 2003-2004=>2005- 2006 | FRONTIER 2003-2004=>2005- 2006 | MALMQUIST 2003-2004=>2005- 2006 |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Docencia Departamentos experimentales | 1,00120656 | 2,55831757 | 2,55925988 |
| docencia Departamentos no experimentales | 1,09024824 | 0,95830203 | 1,04016535 |
| Investigación Departamentos experimentales | 1,01794959 | 1,00338782 | 1,02133566 |
| Investigación Departamentos no experimentales | 1,0804178 | 0,94800452 | 0,97120941 |

Como puede observarse, el Índice de Malmquist para el periodo 2004-2006 ha sido superior a uno que 1 (2.56) –tabla 3.44- lo que nos indica que se ha producido un incremento medio de la eficiencia desde el 2004, periodo de referencia, explicado tanto por un incremento del término de la eficiencia técnica como por variaciones en la frontera. En este caso, se ha analizado la eficiencia en docencia, sólo para los Departamentos experimentales.

Para el caso de los Departamentos no experimentales, y también para el caso de la docencia, el Índice de Malmquist ha sido mayor que 1 por término medio (1,040), lo que nos indica que ha habido un incremento de la productividad de los Departamentos no experimentales desde el período de puesta en marcha de los Contratos Programas, explicado por un incremento en la eficiencia técnica media de 1.090.

Para analizar si para la investigación también se ha producido un incremento medio de la eficiencia, procedemos al igual que para el caso de la docencia, calculando los Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para los Departamentos experimentales y no experimentales. Como podemos observar en la tabla 3.53, el Índice de productividad de Malmquist ha sido de 1,02133566 es decir, mayor que 1, lo que nos indica que se ha producido un incremento de eficiencia en investigación para los Departamentos experimentales, al analizar sus dos términos podemos comprobar como este incremento viene dado tanto por el termino frontier, por un cambio en la frontera y como por un incremento de la eficiencia técnica, por lo que no consideraríamos un incremento real de la

eficiencia media en investigación para los Departamentos experimentales. Para el caso de los no experimentales, el índice de Malmquist ha sido de 0,97120941, menor que 1, lo que nos indica que no se ha producido cambios en la productividad para estos Departamentos para el periodo de tiempo estudiado.

DEA 5.

Una vez analizados si los Departamentos de la Universidad de Cádiz se han comportado o no de manera más eficiente tras la introducción de los primeros Contratos Programas, los cuales se comportaron con Contratos Programas piloto, analizaremos si estos mismos Departamentos, una vez instaurados los definitivos Contrato Programa en el curso 2007/2008, los cuales ya son obligatorios para todos los Departamentos, se comportan de manera más eficiente a lo largo del tiempo, tomando conciencia de que de sus mejores resultados depende una mayor financiación. Para ello en primer lugar vamos a calcular los índices de eficiencia para todos los Departamentos de la UCA sin hacer distinciones entre Departamentos experimentales y no experimentales aplicando un modelo DEA para rendimiento a escala contante orientado al output.

Tabla 3.45: Resultados Eficiencia en docencia e investigación (Tabla de frecuencia) DEA5.

| | DOC 2007- 2008 | % | DOC 2008- 2009 | % | DOC 2009- 2010 | % | DOC 2010- 2011 | % | INV 2007- 2008 | % | INV 2008- 2009 | % | INV 2009- 2010 | % | INV 2010- 2011 | % |
|--------------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|
| 1 | 13 | 27,66 | 12 | 25,53 | 14 | 29,79 | 14 | 29,79 | 13 | 27,66 | 18 | 38,30 | 14 | 29,79 | 15 | 31,91 |
| 0.9 | 6 | 12,77 | 6 | 12,77 | 7 | 14,89 | 11 | 23,40 | 6 | 12,77 | 5 | 10,64 | 0 | 0,00 | 2 | 4,26 |
| 0.8 | 2 | 4,26 | 7 | 14,89 | 7 | 14,89 | 5 | 10,64 | 9 | 19,15 | 8 | 17,02 | 6 | 12,77 | 3 | 6,38 |
| 0.7 | 2 | 4,26 | 7 | 14,89 | 9 | 19,15 | 9 | 19,15 | 6 | 12,77 | 7 | 14,89 | 2 | 4,26 | 3 | 6,38 |
| 0.6 | 9 | 19,15 | 8 | 17,02 | 4 | 8,51 | 5 | 10,64 | 5 | 10,64 | 5 | 10,64 | 10 | 21,28 | 3 | 6,38 |
| 0.5 | 7 | 14,89 | 3 | 6,38 | 2 | 4,26 | 3 | 6,38 | 0 | 0,00 | 1 | 2,13 | 9 | 19,15 | 0 | 0,00 |
| 0.4 | 6 | 12,77 | 1 | 2,13 | 4 | 8,51 | 0 | 0,00 | 3 | 6,38 | 1 | 2,13 | 2 | 4,26 | 6 | 12,77 |
| 0.3 | 1 | 2,13 | 3 | 6,38 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 2,13 | 2 | 4,26 | 3 | 6,38 | 11 | 23,40 |
| 0.2 | 1 | 2,13 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 4 | 8,51 | 0 | 0,00 | 1 | 2,13 | 3 | 6,38 |
| 0.1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 2,13 |
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Total | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 |

Tabla 3.46: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del Cambio²⁰ DEA5.

| EFICIENCIA | DOC ₄ | DOC ₁ | DIFERENCIA | INV ₄ | INV ₁ | DIFERENCIA |
|------------------|------------------|------------------|------------|------------------|------------------|------------|
| 1 | 29,79 | 27,66 | 2,13 | 31,91 | 27,66 | 4,25 |
| 0.9 | 23,4 | 12,76 | 10,64 | 4,26 | 12,77 | -8,51 |
| 0.8 | 10,64 | 4,25 | 6,39 | 6,38 | 19,15 | -12,77 |
| 0.7 | 19,15 | 4,25 | 14,9 | 6,38 | 12,77 | -6,39 |
| 0.6 | 10,64 | 19,15 | -8,51 | 6,38 | 10,64 | -4,26 |
| 0.5 | 6,38 | 14,89 | -8,51 | 0 | 0 | 0 |
| 0.4 | 0 | 12,77 | -12,77 | 12,77 | 6,38 | 6,39 |
| 0.3 | 0 | 2,13 | -2,13 | 23,4 | 2,13 | 21,27 |
| 0.2 | 0 | 2,13 | -2,13 | 6,38 | 8,51 | -2,13 |
| 0.1 | 0 | 0 | 0 | 2,13 | 0 | 2,13 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Eficiencia media | | | 0,01 | | | 0 |

En la tabla 3.45 se recoge la frecuencia de la eficiencia por rangos comprendidos entre 0 y 1, para los períodos estudiados. Se observa que para el caso de los modelos de investigación (INV₂₀₀₇₋₂₀₀₈, INV₂₀₀₈₋₂₀₀₉ e INV₂₀₀₉₋₂₀₁₀) no se produce un incremento en el nº de Departamentos que han conseguido ser eficientes, (tabla 3.46). Con respecto a docencia, se produce un incremento en el nº de Departamentos eficientes de 0.01 puntos porcentuales sobre el curso en el que se introducen estos Contrato Programa.

Tabla 3.47: Valores T student DEA5.

| | T | GL | SIG. (BILATERAL) | DIFERENCIA DE MEDIAS | 95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA | |
|------------------|-------|----|---------------------|-------------------------|--|----------|
| | | | | | INFERIOR | SUPERIOR |
| INV ₄ | 2,774 | 10 | ,020 | 8,818 | 1,74 | 15,90 |
| INV ₁ | 3,285 | 10 | ,008 | 8,727 | 2,81 | 14,65 |
| DOC ₄ | 2,954 | 10 | ,014 | 8,727 | 2,14 | 15,31 |
| DOC ₁ | 3,355 | 10 | ,007 | 8,727 | 2,93 | 14,52 |

²⁰INV₁ (% Eficiencia modelo INV₂₀₀₇₋₂₀₀₈ antes de los cambios)
 INV₄ (% Eficiencia modelo INV₂₀₁₀₋₂₀₁₁ después de los cambios)
 DOC₁ (% Eficiencia modelo DOC₂₀₀₇₋₂₀₀₈ antes de los cambios)
 DOC₄ (% Eficiencia modelo DOC₂₀₁₀₋₂₀₁₁ después de los cambios)

Para corroborar que significativamente se ha producido un incremento de 0.01 puntos porcentuales en las actividades de docencia por parte de los Departamentos de la Universidad de Cádiz se realiza un análisis T student, el cual aporta un valor de la T para el modelo DOC₄ (eficiencia en docencia 2010-2011) fue de 2.954, significativo al 0.14 con un valor para las diferencia de -2.14-15.31 y un valor de la T student de 3.355 para el modelo DOC₁ (eficiencia en docencia 2007-2008), con un valor para la diferencia de 2.93-14.52. En el caso de las actividades de investigación, el valor de la T student fue de 2.774 para el modelo INV₄ (eficiencia en investigación 2010-2011), significativo al 0.20, con un valor para la diferencia de 1.74-15.90 y un valor de la T student de 3.285 para el modelo INV₁ (eficiencia en investigación 2007-2008), con un valor para la diferencia de 2.81-14.65 (tabla 3.47) lo que nos revela que no ha existido variaciones significativas en la eficiencia media para investigación en los Departamentos. Lo que nos lleva a confirma nuestra hipótesis de un incremento de la eficiencia media en las actividades de docencia pero no en las de investigación.

Tabla 3.48: Correlaciones modelos de eficiencia²¹ DEA₅.

| | INV 2007- 2008 | INV 2008- 2009 | INV 2009- 2010 | INV 2010- 2011 | DOC 2007- 2008 | DOC 2008- 2009 | DOC 2009- 2010 | DOC 2010- 2011 |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| INV 2007-2008 | 1,000 | ,837 | ,889 | ,773 | -,181 | -,182 | -,193 | -,071 |
| INV 2008-2009 | ,837 | 1,000 | ,892 | ,763 | -,196 | -,156 | -,221 | -,045 |
| INV 2009-2010 | ,889 | ,892 | 1,000 | ,894 | -,207 | -,138 | -,190 | -,126 |
| INV 2010-2011 | ,773 | ,763 | ,894 | 1,000 | -,275 | -,166 | -,180 | -,095 |
| DOC 2007-2008 | -,181 | -,182 | -,193 | -,071 | 1,000 | ,711 | ,787 | ,597 |
| DOC 2008-2009 | -,196 | -,156 | -,221 | -,045 | ,711 | 1,000 | ,728 | ,578 |
| DOC 2009-2010 | -,207 | -,138 | -,190 | -,126 | ,787 | ,728 | 1,000 | ,651 |
| DOC 2010-2011 | -,275 | -,166 | -,180 | -,095 | ,597 | ,578 | ,651 | 1,000 |

Con relación a la asociación entre investigación y docencia, calculamos la matriz de correlaciones (tabla 3.48) y comprobamos como los modelos de investigación están más relacionados entre sí que con los de docencia, con los que no tienen mucha relación (los pesos de la matriz de correlación son menores que 0.5) y la

²¹ ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

que tienen parece ser inversa, y los modelos de docencia están también más relacionados entre sí que con los de investigación. Para interpretar globalmente las relaciones entre los ratios, así como para identificar posibles factores latentes en la matriz, se realiza un análisis factorial, de donde se extraen dos factores (tabla 3.50) que aglutina los cuatro modelos de docencia, con pesos superiores a 0.5 y los cuatro modelos de investigación y que explica el 82.116% de la varianza de la matriz de correlaciones (tabla 3.49).

Tabla 3.49: Varianza total Explicada por cada Factor²² DEA5.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA EXTRACCIÓN | | |
|-------------|-----------------------|---------------|-------------|---|---------------|-------------|---|---------------|-------------|
| | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO |
| | 1 | 3,993 | 49,912 | 49,912 | 3,993 | 49,912 | 49,912 | 3,536 | 44,196 |
| 2 | 2,576 | 32,203 | 82,116 | 2,576 | 32,203 | 82,116 | 3,034 | 37,920 | 82,116 |
| 3 | ,461 | 5,762 | 87,878 | | | | | | |
| 4 | ,327 | 4,085 | 91,963 | | | | | | |
| 5 | ,282 | 3,528 | 95,491 | | | | | | |
| 6 | ,162 | 2,031 | 97,522 | | | | | | |
| 7 | ,154 | 1,922 | 99,444 | | | | | | |
| 8 | ,044 | ,556 | 100,000 | | | | | | |

Tabla 3.50: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados²³ DEA5.

| | COMPONENTES | |
|---------|-------------|-------|
| | 1 | 2 |
| DOCo708 | -,148 | ,882 |
| DOCo809 | -,087 | ,863 |
| DOCo910 | -,123 | ,905 |
| DOC1011 | 5,870E-5 | ,810 |
| INV0708 | ,928 | -,084 |
| INV0809 | ,928 | -,082 |
| INV0910 | ,974 | -,089 |
| INV1011 | ,906 | -,115 |

²² Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

²³ Método de extracción: Componentes Principales.
Método de Rotación: Varimax con Normalización Kaiser

Tabla 3.51: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación DEA5.

| DEPARTAMENTOS | CATCH-UP | FRONTIER | MALMQUIST |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 2007-2008=>2010-2011 | 2007-2008=>2010-2011 | 2007-2008=>2010-2011 |
| Docencia Departamentos | 1,05047548 | 1,17806025 | 1,22320014 |
| Investigación Departamentos | 0,77363583 | 2,21046908 | 1,71009809 |

Al tratarse de periodos distintos en los que se están comparando las distintas fronteras de eficiencia, hemos aplicado el índice de productividad para corroborar que efectivamente se ha producido un cambio en la eficiencia técnica en los modelos de docencia desde el curso 2007/2008 al curso 2010/2011, y comprobamos que el Índice de Malmquist para docencia es de 1.223, siendo mayor que uno por lo que corroboramos que se ha producido un incremento en la productividad y que éste se explica en un 1.050 puntos porcentuales por un cambio en la eficiencia técnica y en un 1.178 puntos porcentuales por cambios en la frontera. Respecto a la eficiencia media de los Departamentos en investigación los índices de productividad nos muestran también un incremento de la productividad de 1.71, el cual esta explicado en su totalidad por cambios en la frontera, puesto que el índice que nos muestra cambio en la eficiencia técnica es inferior a uno. Estos resultados corroboran los resultados procedentes del primer análisis realizado con DEA

DEA 6:

En este modelos llevaremos un análisis de la eficiencia media de los Departamentos de la UCA distinguiendo entre Departamentos experimentales y no experimentales para rendimiento a escala contante orientado al output.

En la tabla 3.52 y 3.53 se recoge la frecuencia de la eficiencia por rangos comprendidos entre 0 y 1, para los períodos estudiados para los Departamentos experimentales y no experimentales. Se observa que para el caso de los modelos de investigación (se produce un incremento en el nº de Departamentos que han conseguido ser eficientes, existiendo una diferencia de 1,7764E-15 puntos porcentuales sobre el curso 2007-2008 (tabla 3.54) para los Departamentos

experimentales y un incremento de la eficiencia media para los Departamentos no experimentales de 8,8818E-15 puntos porcentuales (tabla 3.55). Con respecto a docencia, se produce un incremento en el nº de Departamentos experimentales eficientes de 0.01 puntos porcentuales sobre el curso en el que se introducen los Contratos Programas y un incremento medio 0.01 para los Departamentos no experimentales.

Tabla 3.52: Resultados Eficiencia en docencia e investigación Departamentos experimentales (Tabla de frecuencia) DEA6.

| | DOC 2007- 2008 | % | DOC 2008- 2009 | % | DOC 2009- 2010 | % | DOC 2010- 2011 | % | INV 2007- 2008 | % | INV 2008- 2009 | % | INV 2009- 2010 | % | INV 2010- 2011 | % |
|--------------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|
| 1 | 8 | 28,57 | 9 | 32,14 | 12 | 42,86 | 13 | 46,43 | 12 | 42,86 | 14 | 50,00 | 11 | 39,29 | 12 | 42,86 |
| 0.9 | 2 | 7,14 | 7 | 25,00 | 2 | 7,14 | 2 | 7,14 | 3 | 10,71 | 2 | 7,14 | 0 | 0,00 | 2 | 7,14 |
| 0.8 | 2 | 7,14 | 4 | 14,29 | 6 | 21,43 | 5 | 17,86 | 3 | 10,71 | 2 | 7,14 | 5 | 17,86 | 1 | 3,57 |
| 0.7 | 5 | 17,86 | 2 | 7,14 | 0 | 0,00 | 2 | 7,14 | 1 | 3,57 | 4 | 14,29 | 0 | 0,00 | 1 | 3,57 |
| 0.6 | 3 | 10,71 | 1 | 3,57 | 3 | 10,71 | 6 | 21,43 | 4 | 14,29 | 3 | 10,71 | 4 | 14,29 | 1 | 3,57 |
| 0.5 | 4 | 14,29 | 2 | 7,14 | 5 | 17,86 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3 | 10,71 | 3 | 10,71 |
| 0.4 | 3 | 10,71 | 1 | 3,57 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 7,14 | 1 | 3,57 | 2 | 7,14 | 5 | 17,86 |
| 0.3 | 0 | 0,00 | 2 | 7,14 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 3,57 | 2 | 7,14 | 2 | 7,14 | 2 | 7,14 |
| 0.2 | 1 | 3,57 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 7,14 | 0 | 0,00 | 1 | 3,57 | 1 | 3,57 |
| 0.1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Total | 28 | 100 | 28 | 100 | 28 | 100 | 28 | 100 | 28 | 100 | 28 | 100 | 28 | 100 | 28 | 100 |

Tabla 3.53: Resultados Eficiencia en docencia e investigación Departamentos no experimentales (Tabla de frecuencia) DEA6.

| | DOC 2007- 2008 | % | DOC 2008- 2009 | % | DOC 2009- 2010 | % | DOC 2010- 2011 | % | INV 2007- 2008 | % | INV 2008- 2009 | % | INV 2009- 2010 | % | INV 2010- 2011 | % |
|--------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|
| 1 | 7 | 36,84 | 7 | 36,84 | 9 | 47,37 | 8 | 42,11 | 8 | 42,11 | 13 | 68,42 | 8 | 42,11 | 11 | 57,89 |
| 0.9 | 4 | 21,05 | 4 | 21,05 | 1 | 5,26 | 5 | 26,32 | 4 | 21,05 | 0 | 0,00 | 2 | 10,53 | 1 | 5,26 |
| 0.8 | 0 | 0,00 | 1 | 5,26 | 5 | 26,32 | 2 | 10,53 | 0 | 0,00 | 5 | 26,32 | 3 | 15,79 | 2 | 10,53 |
| 0.7 | 0 | 0,00 | 2 | 10,53 | 2 | 10,53 | 3 | 15,79 | 4 | 21,05 | 1 | 5,26 | 1 | 5,26 | 4 | 21,05 |
| 0.6 | 3 | 15,79 | 3 | 15,79 | 2 | 10,53 | 1 | 5,26 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 10,53 | 1 | 5,26 |
| 0.5 | 5 | 26,32 | 2 | 10,53 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 5,26 | 0 | 0,00 | 2 | 10,53 | 0 | 0,00 |
| 0.4 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 5,26 | 0 | 0,00 | 1 | 5,26 | 0 | 0,00 |
| 0.3 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 5,26 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0.2 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0.1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Total | 19 | 100 | 19 | 100 | 19 | 100 | 19 | 100 | 19 | 100 | 19 | 100 | 19 | 100 | 19 | 100 |

Tabla 3.54: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del Cambio²⁴ Departamentos experimentales DEA6.

| EFICIENCIA | DOC ₄ | DOC ₁ | DIFERENCIA | INV ₄ | INV ₁ | DIFERENCIA |
|------------------|------------------|------------------|------------|------------------|------------------|------------|
| 1 | 46,44 | 28,57 | 17,87 | 42,86 | 42,86 | 0 |
| 0.9 | 7,14 | 7,14 | 0 | 7,14 | 10,71 | -3,57 |
| 0.8 | 17,86 | 7,14 | 10,72 | 3,57 | 10,71 | -7,14 |
| 0.7 | 7,14 | 17,86 | -10,72 | 3,57 | 3,57 | 0 |
| 0.6 | 21,43 | 10,71 | 10,72 | 3,57 | 14,28 | -10,71 |
| 0.5 | 0 | 14,29 | -14,29 | 10,71 | 0 | 10,71 |
| 0.4 | 0 | 10,71 | -10,71 | 17,86 | 7,14 | 10,72 |
| 0.3 | 0 | 0 | 0 | 7,14 | 3,57 | 3,57 |
| 0.2 | 0 | 3,57 | -3,57 | 3,57 | 7,14 | -3,63 |
| 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Eficiencia Media | | | 0,02 | | | 1,7764E-15 |

²⁴INV₁ (% Eficiencia modelo INV₂₀₀₇₋₂₀₀₈ antes de los cambios)
 INV₄ (% Eficiencia modelo INV₂₀₁₀₋₂₀₁₁ después de los cambios)
 DOC₁ (% Eficiencia modelo DOC₂₀₀₇₋₂₀₀₈ antes de los cambios)
 DOC₄ (% Eficiencia modelo DOC₂₀₁₀₋₂₀₁₁ después de los cambios)

Tabla 3.55: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del Cambio Departamentos no experimentales DEA6.

| EFICIENCIA | DOC ₄ | DOC ₁ | DIFERENCIA | INV ₄ | INV ₁ | DIFERENCIA |
|------------------|------------------|------------------|------------|------------------|------------------|------------|
| 1 | 42,11 | 36,84 | 5,27 | 57,89 | 42,11 | 15,78 |
| 0.9 | 26,32 | 21,05 | 5,27 | 5,26 | 21,05 | -15,79 |
| 0.8 | 10,53 | 0 | 10,53 | 10,53 | 0 | 10,53 |
| 0.7 | 15,79 | 0 | 15,79 | 21,05 | 21,05 | 0 |
| 0.6 | 5,26 | 15,79 | -10,53 | 5,26 | 0 | 5,26 |
| 0.5 | 0 | 26,32 | -26,32 | 0 | 5,26 | -5,26 |
| 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,26 | -5,26 |
| 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,26 | -5,26 |
| 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Eficiencia Media | | | 0.01 | | | 8,8818E-15 |

Tabla 3.56: Valores T student DEA6.

| | T | GL | SIG. (BILATERAL) | DIFERENCIA DE MEDIAS | 95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA | |
|--|-------|----|---------------------|-------------------------|--|-----------------|
| | | | | | INFERIOR | SUPERIOR |
| Departamentos experimentales | | | | | | |
| INV ₄ | 2,365 | 10 | ,040 | 8,636 | ,50 | 16,77 |
| INV ₁ | 2,414 | 10 | ,036 | 8,727 | ,67 | 16,78 |
| DOC ₄ | 2,053 | 10 | ,067 | 8,909 | -,76 | 18,58 |
| DOC ₁ | 3,369 | 10 | ,007 | 8,727 | 2,96 | 14,50 |
| Departamentos no experimentales | | | | | Inferior | Superior |
| INV ₄ | 1,715 | 10 | ,117 | 8,909 | -2,66 | 20,48 |
| INV ₁ | 2,207 | 10 | ,052 | 9,000 | -,09 | 18,09 |
| DOC ₄ | 2,134 | 10 | ,059 | 8,909 | -,39 | 18,21 |
| DOC ₁ | 2,224 | 10 | ,050 | 8,909 | -,02 | 17,83 |

Para comprobar que las diferencias positivas en eficiencia media obtenidas como resultado del análisis DEA aplicado son significativas, calculamos el valor de la T student (tabla 3.56). Para los Departamentos experimentales se corroboran nuestras hipótesis de estudio, pues se comportan de manera más eficiente, tanto en docencia como en investigación, como muestran los valores de la T student, en el caso de docencia para el curso 2010-2011 de 2.053 con un nivel de significación de 0.67 y comprendido en un intervalo de confianza de -0.76-18.58 y para el curso 2007/2008 de 3.369 con un nivel de significación de 0.007 con un intervalo de confianza 2.96-14.50, en las actividades de investigación se corrobora

la hipótesis con una T student de 2.365 para el curso 2010/2011 y de 2.414 para el primer curso en el que se implantaron con unos niveles de significación de 0.40 y 0.036 y unos intervalos de confianza de 0.50-16.77 y 0.67-16.78. En lo referente a los Departamentos no experimentales se corrobora la hipótesis de un incremento de eficiencia media en las actividades de docencia con unos valores de T student de 2.220 con nivel de significación de 0.59 y un intervalo de confianza de -0.39 y de 18.21 y un valor t de 2.224 con un nivel de significación de 0.50 de -0.02 y 17.83 para el curso 2010/2011, así como para las actividades de investigación para estos Departamentos, para los cuales también se corrobora un incremento medio de eficiencia, con un valor de la T student de 1.715 un y un nivel de significación de 0.117 e incluido en un intervalo de confianza de -2.66-20.48 para el curso 2010-2011 y de 2.207 con un nivel de significación de 0.58 comprendido en un nivel de confianza de -0.09-18.09.

Tabla 3.57: Correlaciones modelos de eficiencia ²⁵ Departamentos experimentales DEA6.

| | INV 2007- 2008 | INV 2008- 2009 | INV 2009- 2010 | INV 2010- 2011 | DOC 2007- 2008 | DOC 2008- 2009 | DOC 2009- 2010 | DOC 2010- 2011 |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| INV 2007-2008 | 1,000 | ,837 | ,889 | ,773 | -,181 | -,182 | -,193 | -,071 |
| INV 2008-2009 | ,837 | 1,000 | ,892 | ,763 | -,196 | -,156 | -,221 | -,045 |
| INV 2009-2010 | ,889 | ,892 | 1,000 | ,894 | -,207 | -,138 | -,190 | -,126 |
| INV 2010-2011 | ,773 | ,763 | ,894 | 1,000 | -,275 | -,166 | -,180 | -,095 |
| DOC 2007-2008 | -,181 | -,182 | -,193 | -,071 | 1,000 | ,711 | ,787 | ,597 |
| DOC 2008-2009 | -,196 | -,156 | -,221 | -,045 | ,711 | 1,000 | ,728 | ,578 |
| DOC 2009-2010 | -,207 | -,138 | -,190 | -,126 | ,787 | ,728 | 1,000 | ,651 |
| DOC 2010-2011 | -,275 | -,166 | -,180 | -,095 | ,597 | ,578 | ,651 | 1,000 |

²⁵ ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3.58: Correlaciones modelos de eficiencia²⁶ Departamentos no experimentales DEA5.

| | INV 2007- 2008 | INV 2008- 2009 | INV 2009- 2010 | INV 2010- 2011 | DOC 2007- 2008 | DOC 2008- 2009 | DOC 2009- 2010 | DOC 2010- 2011 |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| INV 2007-2008 | 1,000 | ,435 | ,772 | ,475 | -,495 | -,696 | -,707 | -,567 |
| INV 2008-2009 | ,435 | 1,000 | ,363 | ,239 | -,063 | -,142 | -,358 | -,277 |
| INV 2009-2010 | ,772 | ,363 | 1,000 | ,621 | -,558 | -,642 | -,619 | -,440 |
| INV 2010-2011 | ,475 | ,239 | ,621 | 1,000 | -,439 | -,365 | -,361 | -,421 |
| DOC 2007-2008 | -,495 | -,696 | -,707 | -,567 | 1,000 | ,733 | ,809 | ,675 |
| DOC 2008-2009 | -,063 | -,142 | -,358 | -,277 | ,733 | 1,000 | ,818 | ,663 |
| DOC 2009-2010 | -,558 | -,642 | -,619 | -,440 | ,809 | ,818 | 1,000 | ,853 |
| DOC 2010-2011 | -,439 | -,365 | -,361 | -,421 | ,675 | ,663 | ,853 | 1,000 |

Con relación a la asociación entre investigación y docencia de los Departamentos experimentales, calculamos la matriz de correlaciones (tabla 3.57). Al analizar la relación de los modelos de investigación comprobamos que están más relacionados entre sí (carga superior a 0.5) que con los modelos de docencia, con los cuales tienen una menor relación y además ésta es inversa, lo cual se repite al analizar los modelos de docencia. Respecto a los Departamentos no experimentales (tabla 3.58) también existe una relación mayor entre los modelos de investigación que con los de docencia, con los que mantienen una relación inversa, los modelos de docencia también están relacionados entre sí. Para interpretar globalmente las relaciones entre los ratios, se realiza un análisis factorial, de donde se extraen dos factores para los Departamentos experimentales (tabla 3.61) que recoge los cuatro modelos de docencia, con pesos superiores a 0.5 y otro factor que aglutina los cuatro modelos de investigación y que explican el 82.116% de la varianza de la matriz de correlaciones (tabla 3.59).

²⁶ ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

En el caso de los Departamentos no experimentales se obtienen dos factores que aglutinan en el primer caso los cuatro modelos de docencia y un segundo que aglutina los cuatro modelos de investigación (tabla 3.62) y que explican el 74.125 de la varianza de la matriz de correlaciones (tabla 3.60).

Tabla 3.59: Varianza total Explicada por cada Factor²⁷ Departamentos experimentales DEA6.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA EXTRACCIÓN | | |
|-------------|-----------------------|---------------|-------------|---|---------------|-------------|---|---------------|-------------|
| | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO |
| | 1 | 3,993 | 49,912 | 49,912 | 3,993 | 49,912 | 49,912 | 3,536 | 44,196 |
| 2 | 2,576 | 32,203 | 82,116 | 2,576 | 32,203 | 82,116 | 3,034 | 37,920 | 82,116 |
| 3 | ,461 | 5,762 | 87,878 | | | | | | |
| 4 | ,327 | 4,085 | 91,963 | | | | | | |
| 5 | ,282 | 3,528 | 95,491 | | | | | | |
| 6 | ,162 | 2,031 | 97,522 | | | | | | |
| 7 | ,154 | 1,922 | 99,444 | | | | | | |
| 8 | ,044 | ,556 | 100,000 | | | | | | |

Tabla 3.60: Varianza total Explicada por cada Factor²⁸ Departamentos no experimentales DEA6.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA EXTRACCIÓN | | |
|-------------|-----------------------|---------------|-------------|---|---------------|-------------|---|---------------|-------------|
| | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO |
| | 1 | 4,816 | 60,205 | 60,205 | 4,816 | 60,205 | 60,205 | 3,784 | 47,306 |
| 2 | 1,114 | 13,920 | 74,125 | 1,114 | 13,920 | 74,125 | 2,146 | 26,819 | 74,125 |
| 3 | ,814 | 10,180 | 84,305 | | | | | | |
| 4 | ,557 | 6,959 | 91,264 | | | | | | |
| 5 | ,310 | 3,878 | 95,142 | | | | | | |
| 6 | ,186 | 2,320 | 97,462 | | | | | | |
| 7 | ,149 | 1,861 | 99,324 | | | | | | |
| 8 | ,054 | ,676 | 100,000 | | | | | | |

²⁷ Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

²⁸ Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 3.61: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados²⁹ Departamentos experimentales DEA6.

| | COMPONENTES | |
|---------|-------------|-------|
| | 1 | 2 |
| DOCo708 | -,148 | ,882 |
| DOCo809 | -,087 | ,863 |
| DOCo910 | -,123 | ,905 |
| DOC1011 | 5,870E-5 | ,810 |
| INV0708 | ,928 | -,084 |
| INV0809 | ,928 | -,082 |
| INV0910 | ,974 | -,089 |
| INV1011 | ,906 | -,115 |

Tabla 3.62: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados³⁰ Departamentos no experimentales DEA6.

| | COMPONENTES | |
|---------|-------------|-------|
| | 1 | 2 |
| DOCo708 | ,904 | -,079 |
| DOCo809 | ,875 | -,219 |
| DOCo910 | ,879 | -,331 |
| DOC1011 | ,805 | -,248 |
| INV0708 | -,581 | ,657 |
| INV0809 | ,057 | ,855 |
| INV0910 | -,548 | ,662 |
| INV1011 | -,372 | ,565 |

Tabla 3.63: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación DEA6.

| DEPARTAMENTOS | CATCH-UP 2007-2008=>2010- 2011 | FRONTIER 2007-2008=>2010- 2011 | MALMQUIST 2007-2008=>2010- 2011 |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Docencia Departamentos experimentales | 1,08257546 | 0,93726705 | 1,01633801 |
| Docencia Departamentos no experimentales | 1,17542759 | 0,80294655 | 1,4240759 |
| Investigación Departamentos experimentales | 0,96744943 | 1,17185824 | 1,14618445 |
| Investigación Departamentos no experimentales | 1,14892375 | 0,9416369 | 1,12864561 |

²⁹ Método de extracción: Componentes Principales.
Método de Rotación: Varimax con Normalización Kaiser

³⁰ Método de extracción: Componentes Principales.
Método de Rotación: Varimax con Normalización Kaiser

Para corroborar los incrementos medios de eficiencia y por tratarse de periodos distintos en los que se están comparando las distintas fronteras de eficiencia, hemos aplicado el Índice de productividad para corroborar que efectivamente se ha producido un cambio en la eficiencia en los modelos de docencia desde el curso 2007/2008 al curso 2010/2011, y comprobamos que el índice de Malmquist para docencia es de 1.01 para los Departamentos experimentales y de 0.94 para los Departamentos no experimentales, concluyendo con un incremento de productividad para los Departamentos experimentales y no incremento de productividad para los no experimentales con un subíndice catch up, que nos expresa los cambios en eficiencia técnica de 1.08 y 1.17, mayores que uno y que nos muestran un incremento de la eficiencia técnica para las actividades de docencia, lo que ratifica nuestras hipótesis de estudio y los resultados obtenidos con el DEA. Respecto a la investigación los Índices de Malmquist son mayores que uno, 1.14 con un índice catch-up de 0.96 que ratifica un incremento de productividad para los Departamentos experimentales que viene explicado por un el índice frontera no por el índice de eficiencia técnica que es inferior a uno, al analizar el índice de Malmquist para los Departamentos no experimentales para sus actividades de investigación comprobamos que su valor es superior a uno 1.12, explicado por el índice catch-up en un 1.14 produciéndose un incremento de eficiencia técnica media y corroborando nuestra hipótesis de estudio.

DEA 7.

Una vez analizado si los Departamentos de la Universidad de Cádiz se comportan de manera más eficiente tras la introducción de la Normativa definitiva sobre Contratos Programas en 2007 trabajando sobre el supuesto de rendimientos constantes a escala, realizaremos el mismo análisis pero considerando el supuesto de rendimientos variables de escala y como en los casos anteriores con una orientación al output.

Tabla 3.64: Resultados Eficiencia en docencia e investigación (Tabla de frecuencia) DEA7.

| | DOC 2007- 2008 | % | DOC 2008- 2009 | % | DOC 2009- 2010 | % | DOC 2010- 2011 | % | INV 2007- 2008 | % | INV 2008- 2009 | % | INV 2009- 2010 | % | INV 2010- 2011 | % |
|--------------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|
| 1 | 20 | 42,55 | 19 | 40,43 | 18 | 38,30 | 20 | 42,55 | 21 | 44,68 | 23 | 48,94 | 17 | 36,17 | 20 | 42,55 |
| 0.9 | 2 | 4,26 | 4 | 8,51 | 6 | 12,77 | 8 | 17,02 | 10 | 21,28 | 6 | 12,77 | 2 | 4,26 | 3 | 6,38 |
| 0.8 | 6 | 12,77 | 7 | 14,89 | 11 | 23,40 | 6 | 12,77 | 2 | 4,26 | 8 | 17,02 | 4 | 8,51 | 1 | 2,13 |
| 0.7 | 5 | 10,64 | 7 | 14,89 | 4 | 8,51 | 7 | 14,89 | 4 | 8,51 | 5 | 10,64 | 9 | 19,15 | 7 | 14,89 |
| 0.6 | 5 | 10,64 | 4 | 8,51 | 3 | 6,38 | 5 | 10,64 | 3 | 6,38 | 2 | 4,26 | 5 | 10,64 | 4 | 8,51 |
| 0.5 | 4 | 8,51 | 2 | 4,26 | 4 | 8,51 | 1 | 2,13 | 1 | 2,13 | 1 | 2,13 | 6 | 12,77 | 8 | 17,02 |
| 0.4 | 4 | 8,51 | 3 | 6,38 | 1 | 2,13 | 0 | 0,00 | 2 | 4,26 | 1 | 2,13 | 1 | 2,13 | 3 | 6,38 |
| 0.3 | 0 | 0,00 | 1 | 2,13 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 2,13 | 2 | 4,26 | 0 | 0,00 |
| 0.2 | 1 | 2,13 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 4 | 8,51 | 0 | 0,00 | 1 | 2,13 | 1 | 2,13 |
| 0.1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Total | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 |

Tabla 3.65: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del Cambio³¹ DEA7.

| EFICIENCIA | DOC ₄ | DOC ₁ | DIFERENCIA | INV ₄ | INV ₁ | DIFERENCIA |
|---------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|
| 1 | 42,55 | 42,55 | 0 | 42,55 | 44,68 | -2,13 |
| 0.9 | 17,01 | 4,25 | 12,76 | 6,38 | 21,28 | -14,9 |
| 0.8 | 12,77 | 12,76 | 0,01 | 2,13 | 4,26 | -2,13 |
| 0.7 | 14,89 | 10,64 | 4,25 | 14,89 | 8,51 | 6,38 |
| 0.6 | 10,64 | 10,64 | 0 | 8,51 | 6,38 | 2,13 |
| 0.5 | 2,13 | 8,51 | -6,38 | 17,02 | 2,13 | 14,89 |
| 0.4 | 0 | 8,51 | -8,51 | 6,38 | 4,26 | 2,12 |
| 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.2 | 0 | 2,13 | -2,13 | 2,13 | 8,51 | -6,38 |
| 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Eficiencia Media | | | 4,44E-15 | | | 1,7764E-15 |

³¹INV₁ (% Eficiencia modelo INV₂₀₀₇₋₂₀₀₈ antes de los cambios)
 INV₄ (% Eficiencia modelo INV₂₀₁₀₋₂₀₁₁ después de los cambios)
 DOC₁ (% Eficiencia modelo DOC₂₀₀₇₋₂₀₀₈ antes de los cambios)
 DOC₄ (% Eficiencia modelo DOC₂₀₁₀₋₂₀₁₁ después de los cambios)

En la tabla 3.64 se recoge la frecuencia de la eficiencia por rangos comprendidos entre 0.1, para los períodos estudiados. Se observa que para el caso de los modelos de docencia (DOC2007-2008, DOC2008-2009 e DOC2009-2010) se produce un incremento en el nº de Departamentos eficiente, existiendo una diferencia de 4,44E-15 puntos porcentuales sobre el curso 2007-2008 (tabla 3.65). Con respecto a las actividades de investigación, también se produce un incremento en la eficiencia media de los Departamentos de 1,7764E-15 puntos porcentuales sobre el curso en el que se introducen estos Contrato Programa.

Para comprobar que las diferencias en eficiencia, calculamos el valor de la Tstudent (tabla 3.66).

Tabla 3.66: Valores T student DEA7.

| | T | GL | SIG. (BILATERAL) | DIFERENCIA DE MEDIAS | 95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA | |
|------|-------|----|---------------------|-------------------------|--|----------|
| | | | | | INFERIOR | SUPERIOR |
| INV4 | 2,359 | 10 | ,040 | 8,818 | ,49 | 17,15 |
| INV1 | 2,229 | 10 | ,050 | 8,818 | ,00 | 17,63 |
| DOC4 | 2,283 | 10 | ,046 | 8,818 | ,21 | 17,43 |
| DOC1 | 2,431 | 10 | ,035 | 8,727 | ,73 | 16,73 |

Para el caso de la docencia, el valor de la T para el modelo DOC4 (eficiencia en docencia 2010-2011) fue de 2.283, significativo al 0.046 con un valor para la diferencia de 0.21-17.43 y un valor de la T student de 2.431 para el modelo DOC1 (eficiencia en docencia 2007-2008), con un valor para la diferencia de 0.73-16.73. Para la investigación, el valor de la T student fue de 2.359 para el modelo INV4 (eficiencia en investigación 2010-2011), significativo al 0.040, con un valor para la diferencia de 0.49-17.15 y un valor de la T student de 2.229 para el modelo INV1 (eficiencia en investigación 2007-2008), con un valor para la diferencia de 0-17.63 (tabla 3.66). Estas diferencias nos revelan que el aumento de la eficiencia media en las actividades docentes e investigadoras es significativo, llevándonos a aceptar la hipótesis planteada al inicio de este estudio.

Tabla 3.67: Correlaciones modelos de eficiencia³² DEA7.

| | INV 2007- 2008 | INV 2008- 2009 | INV 2009- 2010 | INV 2010- 2011 | DOC 2007- 2008 | DOC 2008- 2009 | DOC 2009- 2010 | DOC 2010- 2011 |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| INV 2007-2008 | 1,000 | ,822 | ,822 | ,669 | -,103 | -,183 | -,183 | -,208 |
| INV 2008-2009 | ,822 | 1,000 | 1,000 | ,829 | -,034 | -,095 | -,095 | -,086 |
| INV 2009-2010 | ,822 | 1,000 | 1,000 | ,829 | -,112 | -,088 | -,088 | -,041 |
| INV 2010-2011 | ,669 | ,829 | ,829 | 1,000 | -,077 | -,028 | -,028 | ,071 |
| DOC 2007-2008 | -,103 | -,183 | -,183 | -,208 | 1,000 | ,886 | ,823 | ,604 |
| DOC 2008-2009 | -,034 | -,095 | -,095 | -,086 | ,886 | 1,000 | ,798 | ,618 |
| DOC 2009-2010 | -,112 | -,088 | -,088 | -,041 | ,823 | ,798 | 1,000 | ,717 |
| DOC 2010-2011 | -,077 | -,028 | -,028 | ,071 | ,604 | ,618 | ,717 | 1,000 |

Para el caso que estamos analizando, la asociación entre las actividades de investigación y docencia, la obtenemos mediante la matriz de correlaciones (tabla 3.67) y evidenciamos que los modelos de investigación están todos relacionados entre sí, al igual que los modelos de docencia, sin embargo los modelos de docencia no están relacionados con los modelos de investigación. Para confirmar estos resultados se realiza un análisis factorial, de donde se extraen dos factores (tabla 3.69) que aglutina los cuatro modelos de docencia, con pesos superiores a 0.5 y los cuatro modelos de investigación y que explica el 84.257% de la varianza de la matriz de correlaciones (tabla 3.68).

³² ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3.68: Varianza total Explicada por cada Factor³³ DEA7.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA EXTRACCIÓN | | |
|-------------|-----------------------|------------------|----------------|--|------------------|----------------|--|------------------|----------------|
| | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO |
| | 1 | 3,750 | 46,878 | 46,878 | 3,750 | 46,878 | 46,878 | 3,509 | 43,865 |
| 2 | 2,990 | 37,379 | 84,257 | 2,990 | 37,379 | 84,257 | 3,231 | 40,392 | 84,257 |
| 3 | ,547 | 6,841 | 91,098 | | | | | | |
| 4 | ,269 | 3,357 | 94,456 | | | | | | |
| 5 | ,189 | 2,364 | 96,820 | | | | | | |
| 6 | ,158 | 1,976 | 98,796 | | | | | | |
| 7 | ,096 | 1,204 | 100,000 | | | | | | |
| 8 | 4,718E-16 | 5,898E-15 | 100,000 | | | | | | |

Tabla 3.69: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados³⁴ DEA7.

| | COMPONENTES | |
|---------|-------------|-------|
| | 1 | 2 |
| DOCo708 | -,143 | ,920 |
| DOCo809 | -,042 | ,923 |
| DOCo910 | -,041 | ,931 |
| DOC1011 | ,034 | ,811 |
| INV0708 | ,880 | -,042 |
| INV0809 | ,978 | -,058 |
| INV0910 | ,978 | -,058 |
| INV1011 | ,892 | -,027 |

Tabla 3.70: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación DEA7.

| DEPARTAMENTOS | CATCH-UP | FRONTIER | MALMQUIST |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 2007-2008=>2010-2011 | 2007-2008=>2010-2011 | 2007-2008=>2010-2011 |
| Docencia Departamentos | 1,05047548 | 1,17806025 | 1,22320014 |
| Investigación Departamentos | 1,02564523 | 1,24567473 | 1,27762035 |

³³ Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

³⁴ Método de extracción: Componentes Principales.
Método de Rotación: Varimax con Normalización Kaiser

Por último calculamos los Índices de Productividad de Malmquist (tabla 3.7o) el cual para la docencia es de 1.223 siendo mayor que uno lo cual muestra un incremento de la productividad por parte de los Departamentos de la Universidad de Cádiz tras los cambios acaecido, si descomponemos este índice y analizamos sus componentes podemos corroborar el incremento de la eficiencia técnica media por parte de los Departamentos en las actividades de docencia, pues el índice catch-up es superior a uno. En lo que Respecta a la eficiencia media de los Departamentos en investigación los índices de productividad nos muestran también un incremento de la eficiencia técnica media, pues el índice catch-up es superior a uno 1.025, el cual explica parte del incremento de productividad que muestran los índices de Malmquist, superior a uno (1.22).

DEA 8.

En este modelo llevaremos un análisis de la eficiencia media de los Departamentos de la UCA distinguiendo entre Departamentos experimentales y no experimentales para rendimiento a escala variable orientado al output.

Tabla 3.7i: Resultados Eficiencia en docencia e investigación Departamentos experimentales (Tabla de frecuencia) DEA8.

| | DOC 2007- 2008 | % | DOC 2008- 2009 | % | DOC 2009- 2010 | % | DOC 2010- 2011 | % | INV 2007- 2008 | % | INV 2008- 2009 | % | INV 2009- 2010 | % | INV 2010- 2011 | % |
|-----|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|
| 1 | 13 | 46,43 | 12 | 42,86 | 16 | 57,14 | 14 | 50,00 | 18 | 64,29 | 15 | 53,57 | 13 | 46,43 | 14 | 50,00 |
| 0.9 | 3 | 10,71 | 5 | 17,86 | 3 | 10,71 | 3 | 10,71 | 1 | 3,57 | 4 | 14,29 | 1 | 3,57 | 2 | 7,14 |
| 0.8 | 3 | 10,71 | 5 | 17,86 | 2 | 7,14 | 3 | 10,71 | 1 | 3,57 | 2 | 7,14 | 2 | 7,14 | 0 | 0,00 |
| 0.7 | 3 | 10,71 | 0 | 0,00 | 2 | 7,14 | 4 | 14,29 | 1 | 3,57 | 3 | 10,71 | 5 | 17,86 | 4 | 14,29 |
| 0.6 | 1 | 3,57 | 2 | 7,14 | 2 | 7,14 | 4 | 14,29 | 4 | 14,29 | 2 | 7,14 | 0 | 0,00 | 2 | 7,14 |
| 0.5 | 3 | 10,71 | 2 | 7,14 | 3 | 10,71 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 4 | 14,29 | 4 | 14,29 |
| 0.4 | 1 | 3,57 | 1 | 3,57 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 3,57 | 1 | 3,57 | 2 | 7,14 | 1 | 3,57 |
| 0.3 | 0 | 0,00 | 1 | 3,57 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 3,57 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0.2 | 1 | 3,57 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 7,14 | 0 | 0,00 | 1 | 3,57 | 1 | 3,57 |
| 0.1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | 28 | 100 | 28 | 100 | 28 | 100 | 28 | 100 | 28 | 100 | 28 | 100 | 28 | 100 | 28 | 100 |

Tabla 3.72: Resultados Eficiencia en docencia e investigación Departamentos no experimentales (Tabla de frecuencia) DEA8.

| | DOC 2007- 2008 | % | DOC 2008- 2009 | % | DOC 2009- 2010 | % | DOC 2010- 2011 | % | INV 2007- 2008 | % | INV 2008- 2009 | % | INV 2009- 2010 | % | INV 2010- 2011 | % |
|--------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|
| 1 | 12 | 63,16 | 12 | 63,16 | 11 | 57,89 | 11 | 57,89 | 14 | 73,68 | 16 | 84,21 | 11 | 57,89 | 13 | 68,42 |
| 0.9 | 1 | 5,26 | 2 | 10,53 | 1 | 5,26 | 3 | 15,79 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 10,53 | 2 | 10,53 |
| 0.8 | 2 | 10,53 | 2 | 10,53 | 5 | 26,32 | 1 | 5,26 | 2 | 10,53 | 2 | 10,53 | 2 | 10,53 | 2 | 10,53 |
| 0.7 | 1 | 5,26 | 0 | 0,00 | 1 | 5,26 | 3 | 15,79 | 0 | 0,00 | 1 | 5,26 | 1 | 5,26 | 2 | 10,53 |
| 0.6 | 1 | 5,26 | 3 | 15,79 | 1 | 5,26 | 1 | 5,26 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 5,26 | 0 | 0,00 |
| 0.5 | 2 | 10,53 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 10,53 | 0 | 0,00 | 1 | 5,26 | 0 | 0,00 |
| 0.4 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 5,26 | 0 | 0,00 | 1 | 5,26 | 0 | 0,00 |
| 0.3 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0.2 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0.1 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Total | 19 | 100 | 19 | 100 | 19 | 100 | 19 | 100 | 19 | 100 | 19 | 100 | 19 | 100 | 19 | 100 |

Tabla 3.73: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos experimentales DEA8.

| EFICIENCIA | DOC ₄ | DOC ₁ | DIFERENCIA | INV ₄ | INV ₁ | DIFERENCIA |
|-------------------------|------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|-------------|
| 1 | 50 | 46,43 | 3,57 | 50 | 64,28 | -14,28 |
| 0.9 | 10,71 | 10,71 | 0 | 7,14 | 3,57 | 3,57 |
| 0.8 | 10,71 | 10,71 | 0 | 0 | 3,57 | -3,57 |
| 0.7 | 14,29 | 10,71 | 3,58 | 14,29 | 3,57 | 10,72 |
| 0.6 | 14,29 | 3,57 | 10,72 | 7,14 | 14,29 | -7,15 |
| 0.5 | 0 | 10,71 | -10,71 | 14,29 | 0 | 14,29 |
| 0.4 | 0 | 3,57 | -3,57 | 3,57 | 3,57 | 0 |
| 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.2 | 0 | 3,57 | -3,57 | 3,57 | 7,14 | -3,57 |
| 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Eficiencia Media | | | 0,02 | | | 0,01 |

Tabla 3.74: Valores Diferenciales % Eficiencia antes y después del cambio Departamentos no experimentales DEA8.

| EFICIENCIA | DOC ₄ | DOC ₁ | DIFERENCIA | INV ₄ | INV ₁ | DIFERENCIA |
|------------------|------------------|------------------|------------|------------------|------------------|------------|
| 1 | 57,89 | 63,16 | -5,27 | 68,42 | 73,68 | -5,26 |
| 0.9 | 15,79 | 5,26 | 10,53 | 10,53 | 0 | 10,53 |
| 0.8 | 5,26 | 10,53 | -5,27 | 10,53 | 10,53 | 0 |
| 0.7 | 15,79 | 5,26 | 10,53 | 10,53 | 0 | 10,53 |
| 0.6 | 5,26 | 5,26 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.5 | 0 | 10,63 | -10,63 | 0 | 10,53 | -10,53 |
| 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,26 | -5,26 |
| 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Eficiencia Media | | | 8,88E-15 | | | 0,01 |

En primer lugar analizamos las diferencias de eficiencia media y para ello recogemos la frecuencia de la eficiencia por rangos, para comprobar cuáles son los Departamentos eficientes y cuales los ineficientes, tabla 3.71 y 3.72 para los períodos estudiados para los Departamentos experimentales y no experimentales. Se observa como para los Departamentos experimentales se produce un incremento de la eficiencia media de 0.02 puntos porcentuales para las actividades de docencia y de 0.01 puntos porcentuales para las actividades de investigación. En el caso de los Departamentos no experimentales el incremento de la eficiencia media para las actividades de docencia es de 8,88E-15 y para las actividades de investigación 0.01 (tablas 3.73 y 3.74).

Tabla 3.75: Valores T student.

| | T | GL | SIG. (BILATERAL) | DIFERENCIA DE MEDIAS | 95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DIFERENCIA | |
|------|-------|----|---------------------|-------------------------|--|----------|
| | | | | | INFERIOR | SUPERIOR |
| INV4 | 2,022 | 10 | ,071 | 8,909 | -,91 | 18,73 |
| INV1 | 1,558 | 10 | ,150 | 8,818 | -3,79 | 21,43 |
| DOC4 | 1,984 | 10 | ,075 | 8,909 | -1,10 | 18,92 |
| DOC1 | 2,182 | 10 | ,054 | 8,636 | -,18 | 17,45 |
| | | | | | INFERIOR | SUPERIOR |
| INV4 | 1,468 | 10 | ,173 | 8,909 | -4,61 | 22,43 |
| INV1 | 1,366 | 10 | ,202 | 8,909 | -5,63 | 23,44 |
| DOC4 | 1,719 | 10 | ,116 | 8,818 | -2,61 | 20,25 |
| DOC1 | 1,609 | 10 | ,139 | 8,909 | -3,43 | 21,24 |

Para demostrar que no existen diferencias en eficiencia entre ambos periodos de tiempo, en las actividades de docencia e investigación para ambos tipos de Departamentos al operar en un entorno con rendimientos de escala variable aplicamos una T student (tabla 3.75) y obtenemos un valor para en el caso de docencia para el curso 2010-2011 de 1.984 para el curso 2007/2008 y de 2.182 con niveles de significación de 0.71 y 0.151 y comprendido en intervalos de confianza de -1.10-18.98 y 0.18-17.95, valores que permiten la aceptación de la hipótesis de trabajo, los Departamentos experimentales se comportan de manera más eficiente tras la implantación de los Contratos Programas como formulas definitivas de financiación interna en la Universidad de Cádiz. Al analizar los Departamentos no experimentales obtenemos un valor de la T student para el curso 2001/2011 de 1.719 y para el curso 2007/2008 de 1.609 con unos niveles de significación de 0.116 y 0.139 respectivamente y contenidos en un intervalo de confianza de -2.61-20.25 y -3.43-21.24. Si analizamos las actividades de investigación observamos unos valores de 1.468 para el curso 2010/2011 y de 1.366 para 2007/2008 con unos niveles de significación de 0.173 y 0.202 y unos intervalos de confianza -4.61-22.43 y -5.63-23.44, resultados que nos llevan a aceptar la hipótesis de trabajo para los Departamentos no experimentales, los cuales también se comportan de manera más eficiente tras la introducción de los Contratos Programas adaptados a los contratos programa utilizados por la Junta de Andalucía, en la Universidad de Cádiz en el curso 2007/2008.

Tabla 3.76: Correlaciones modelos de eficiencia ³⁵ Departamentos experimentales DEA8.

| | INV 2007- 2008 | INV 2008- 2009 | INV 2009- 2010 | INV 2010- 2011 | DOC 2007- 2008 | DOC 2008- 2009 | DOC 2009- 2010 | DOC 2010- 2011 |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| INV 2007-2008 | 1,000 | ,890 | ,798 | ,767 | ,342 | ,189 | ,276 | ,174 |
| INV 2008-2009 | ,890 | 1,000 | ,884 | ,880 | ,431 | ,248 | ,360 | ,291 |
| INV 2009-2010 | ,798 | ,884 | 1,000 | ,919 | ,368 | ,189 | ,273 | ,149 |
| INV 2010-2011 | ,767 | ,880 | ,919 | 1,000 | ,295 | ,336 | ,243 | ,261 |
| DOC 2007-2008 | ,342 | ,189 | ,276 | ,174 | 1,000 | ,766 | ,814 | ,048 |
| DOC 2008-2009 | ,431 | ,248 | ,360 | ,291 | ,766 | 1,000 | ,581 | ,017 |
| DOC 2009-2010 | ,368 | ,189 | ,273 | ,149 | ,814 | ,581 | 1,000 | ,260 |
| DOC 2010-2011 | ,295 | ,336 | ,243 | ,261 | ,048 | ,017 | ,260 | 1,000 |

Tabla 3.77: Correlaciones modelos de eficiencia ³⁶ Departamentos no experimentales DEA8.

| | INV 2007- 2008 | INV 2008- 2009 | INV 2009- 2010 | INV 2010- 2011 | DOC 2007- 2008 | DOC 2008- 2009 | DOC 2009- 2010 | DOC 2010- 2011 |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| INV 2007-2008 | 1,000 | ,439 | ,761 | ,502 | -,272 | ,028 | -,304 | -,377 |
| INV 2008-2009 | ,439 | 1,000 | ,561 | ,333 | -,332 | -,026 | -,326 | -,356 |
| INV 2009-2010 | ,761 | ,561 | 1,000 | ,632 | -,409 | -,242 | -,418 | -,307 |
| INV 2010-2011 | ,502 | ,333 | ,632 | 1,000 | -,351 | -,196 | -,365 | -,335 |
| DOC 2007-2008 | -,272 | ,028 | -,304 | -,377 | 1,000 | ,923 | ,740 | ,716 |
| DOC 2008-2009 | -,332 | -,026 | -,326 | -,356 | ,923 | 1,000 | ,695 | ,677 |
| DOC 2009-2010 | -,409 | -,242 | -,418 | -,307 | ,740 | ,695 | 1,000 | ,979 |
| DOC 2010-2011 | -,351 | -,196 | -,365 | -,335 | ,716 | ,677 | ,979 | 1,000 |

Al analizar la relación existente la relación entre las actividades de investigación y docencia ratificamos que para los Departamentos experimentales (tabla 3.76) los cuatro modelos de investigación están relacionados fuertemente entre sí, teniendo con los modelos de docencia una relación menos fuerte y de signo positivo, pero al analizar los modelos de docencia vemos como los tres primeros modelos de eficiencia están fuertemente relacionados entre sí pero que el cuarto modelos de docencia, 2010/2011, no está relacionado con los otros tres, lo cual se confirma con el análisis factorial (tabla 3.80) que aporta dos factores que explican el 77.233% de la varianza de la matriz de correlaciones (tabla 3.78), un primer

³⁵ ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

³⁶ ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

factor que recoge los cuatro modelos de eficiencia de investigación, con cargas factoriales mayores que 0.5 y un segundo factor que recoge los tres primeros modelos de eficiencia de docencia (DOC2007/2008, DOC2008/2009 y DOC2009/2010), por lo que el modelos de eficiencia de docencia para el curso 2010/2011 queda fuera de ambos factores, siendo su relación más fuerte con los cuatro de investigación que con los otros tres de docencia. Si analizamos los Departamentos no experimentales observamos como los modelos de docencia están los cuatro relacionados entre sí de manera más significativa que con los de investigación con los que no mantiene relación, los cuatro modelos de investigación están por su parte más relacionados entre sí que con los de docencia (tabla 3.77) lo que se confirma con los resultados obtenidos al aplicar el análisis factorial, el cual nos arroja dos factores (tabla 3.) uno que aglutina los cuatro modelos de investigación y un segundo que aglutina los cuatro modelos de docencia y que explican el 75.966% de la varianza de la matriz de correlaciones para los Departamentos no experimentales (tabla 3.79).

Tabla 3.78: Varianza total Explicada por cada Factor³⁷ Departamentos experimentales DEA8.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA EXTRACCIÓN | | |
|-------------|-----------------------|---------------|-------------|---|---------------|-------------|---|---------------|-------------|
| | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO |
| 1 | 4,220 | 52,744 | 52,744 | 4,220 | 52,744 | 52,744 | 3,652 | 45,649 | 45,649 |
| 2 | 1,959 | 24,489 | 77,233 | 1,959 | 24,489 | 77,233 | 2,527 | 31,584 | 77,233 |
| 3 | ,961 | 12,012 | 89,244 | | | | | | |
| 4 | ,357 | 4,457 | 93,701 | | | | | | |
| 5 | ,253 | 3,168 | 96,869 | | | | | | |
| 6 | ,132 | 1,644 | 98,513 | | | | | | |
| 7 | ,071 | ,890 | 99,403 | | | | | | |
| 8 | ,048 | ,597 | 100,000 | | | | | | |

³⁷ Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 3.79: Varianza total Explicada por cada Factor³⁸ Departamentos no experimentales DEA8.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA EXTRACCIÓN | | |
|-------------|-----------------------|---------------|-------------|---|---------------|-------------|---|---------------|-------------|
| | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO | TOTAL | % DE VARIANZA | % ACUMULADO |
| 1 | 4,253 | 53,160 | 53,160 | 4,253 | 53,160 | 53,160 | 3,426 | 42,819 | 42,819 |
| 2 | 1,825 | 22,806 | 75,966 | 1,825 | 22,806 | 75,966 | 2,652 | 33,147 | 75,966 |
| 3 | ,759 | 9,491 | 85,457 | | | | | | |
| 4 | ,490 | 6,119 | 91,576 | | | | | | |
| 5 | ,393 | 4,916 | 96,492 | | | | | | |
| 6 | ,200 | 2,500 | 98,992 | | | | | | |
| 7 | ,068 | ,854 | 99,846 | | | | | | |
| 8 | ,012 | ,154 | 100,000 | | | | | | |

Tabla 3.80: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados³⁹ Departamentos experimentales DEA8.

| | COMPONENTES | |
|---------|-------------|------|
| | 1 | 2 |
| DOCo708 | ,092 | ,953 |
| DOCo809 | ,207 | ,838 |
| DOCo910 | ,124 | ,880 |
| DOC1011 | ,390 | ,057 |
| INV0708 | ,870 | ,299 |
| INV0809 | ,966 | ,083 |
| INV0910 | ,926 | ,191 |
| INV1011 | ,940 | ,073 |

³⁸ Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

³⁹ Método de extracción: Componentes Principales.

Método de Rotación: Varimax con Normalización Kaiser

Tabla 3.81: Análisis Factorial: Matriz de los componentes rotados⁴⁰ Departamentos no experimentales DEA8.

| | COMPONENTES | |
|----------|-------------|-------|
| | 1 | 2 |
| DOCo708 | ,936 | -,073 |
| DOCo809 | ,901 | -,118 |
| DOCo910 | ,878 | -,271 |
| DOCo1011 | ,877 | -,229 |
| INV0708 | -,238 | ,808 |
| INV0809 | ,073 | ,773 |
| INV0910 | -,232 | ,890 |
| INV1011 | -,286 | ,681 |

Tabla 3.82: Índices Catch-up, Frontier y Malmquist para docencia e investigación DEA8.

| DEPARTAMENTOS | CATCH-UP 2007-2008=>2010- 2011 | FRONTIER 2007-2008=>2010- 2011 | MALMQUIST 2007-2008=>2010- 2011 |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Docencia Departamentos experimentales | 1,13973093 | 0,90641359 | 1,01309775 |
| docencia Departamentos no experimentales | 1,01863017 | 1,83150704 | 1,84701062 |
| Investigación Departamentos experimentales | 1,01763458 | 4,67754693 | 4,70282812 |
| Investigación Departamentos no experimentales | 11,4047255 | 5,93476588 | 4,90406322 |

Para corroborar los resultados y analizar si han existido o no incrementos en la productividad para los Departamentos experimentales y no experimentales de la Universidad de Cádiz obtenemos los Índices de Productividad de Malmquist y comprobamos que efectivamente han existido para ambos Departamentos incrementos de productividad tanto en el desarrollo de sus actividades de docencia, valor del índice 1.013 para los experimentales y 1.84 para los no experimentales), incrementos que vienen explicados por aumentos en la eficiencia técnica de los Departamentos (Índice Catch-up con valor 1.13 para los experimentales y 1.018 para los no experimentales). Respecto a las actividades de investigación nos encontramos con que también ha existido incrementos de productividad para ambos tipos de Departamentos (valor del Índice de Malmquist de 4.70 para los experimentales y de 4.90 para los no experimentales)

⁴⁰ Método de extracción: Componentes Principales.
Método de Rotación: Varimax con Normalización Kaiser

al descomponer este índice y analizar si ha existido o no incrementos de eficiencia técnica para los Departamentos obtenemos un Índice Catch-up de 1.017 para los experimentales y de 11.40 para los no experimentales.

3.7.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Respecto a los resultados obtenidos, hay que tener en cuenta que éstos provienen de la información disponible. La información utilizada ha sido obtenida del sistema de información de la Universidad de Cádiz (SIUCA) y de los datos publicados por el Vicerrectorado de Prospectiva y Calidad sobre los Contratos Programas. Al analizar estos datos hemos querido poner de manifiesto que es posible medir la eficiencia con la que actúan los Departamentos universitarios.

En el apartado anterior hemos analizado si existen diferencias en la eficiencia media en la actuación de los Departamentos de la Universidad de Cádiz, en sus actividades docentes y de investigación, tras la implantación de los Contratos Programas como fórmulas de financiación interna que vinculan parte del presupuesto a obtener por los Departamentos a unos objetivos preestablecidos.

Para ello hemos utilizado la metodología DEA, seleccionando los modelos DEA CCR y BCC, por considerar que la Universidad de Cádiz podría presentar rendimientos a escala constante o variables. La orientación elegida del modelo fue la orientación output, lo que nos llevó a centrarnos en determinar qué Departamentos de la UCA pueden incrementar su producción en sus actividades de docencia e investigación, a partir de los recursos disponibles.

Los primeros resultados analizados, corresponden al modelo DEA 1, el cual nos muestra para el caso de las actividades de docencia un incremento de la eficiencia media de 0.01, no porque se incremente el número de Departamentos eficientes sino porque aquellos que eran más ineficientes se van acercando a los niveles de los más eficientes, para este caso los Departamentos que se mantienen con

mayores índices de eficiencia son el Departamento de Anatomía y Embriología humana y el Departamento de Derecho Mercantil. En cuanto a las actividades de investigación no se producen variaciones de la eficiencia media por parte de los Departamentos, puesto que no solo no se incrementa el número de Departamentos eficientes, sino que los Departamentos que ya eran eficientes o estaban cerca de serlo pasan a ser ineficientes. Entre los Departamentos que se mantienen siendo eficiente a lo largo de este periodo analizado encontramos entre otros los Departamentos de Anatomía y Embriología humanas, Ciencias de la Tierra, Química Analítica, Química Física, Física de la Materia Condensada, Biología, Derecho Mercantil, Derecho del Trabajo y la Seguridad Social o Máquinas y Motores Térmicos, pudiendo concluir con que son los Departamentos experimentales más eficientes en investigación que los no experimentales (Ver tabla A3.1 del anexo capítulo 3).

Al aplicar los Índices de Malmquist para este modelos comprobamos que han existido incrementos de productividad por parte de los Departamentos de la UCA en sus dos actividades, docencia e investigación, para el caso de docencia la descomposición del índice de productividad en sus dos componentes obtenemos que este incremento de productividad no vienen producido por el índice de eficiencia técnica, puesto que es menor que uno si no que viene explicado por cambios de la frontera, cambian los Departamentos que se acercan a la frontera, en 1. 21 puntos porcentuales. Mientras que en lo que respecta a las actividades de investigación apreciamos un incremento de la productividad que sí que viene explicado, por un incremento de la eficiencia técnica por parte de los Departamentos, el cuál puede ser tan pequeño que no pudo ser apreciado por el análisis mediante DEA.

Al hacer la muestra más homogénea, separando los Departamentos en experimentales y no experimentales (DEA2), nos encontramos que al analizar las actividades de investigación, los resultados arrojados por el DEA cambian, puesto que tanto los Departamentos experimentales como no experimentales muestran

incrementos en la eficiencia media, 2.7 puntos porcentuales para los primeros y 0.01 para los segundo, corroborándose que los Departamentos experimentales obtienen mejores resultados en investigación con los recursos de los que disponen que los no experimentales. Entre los Departamentos experimentales (tabla A3.2 anexo capítulo 3) que han conseguido incrementar su eficiencia en investigación o mantenerla a lo largo del periodo de tiempo estudiado encontramos Anatomía y Embriología Humanas, Ciencias de la Tierra, Química Analítica, Química Física, Química Orgánica, Física de la Materia Condensada, Biología o Máquinas y Motores Térmicos y entre los no experimentales los Departamentos de Disciplinas Jurídicas Básicas, Historia Moderna y Contemporánea, Derecho Mercantil, Organización de Empresas, Derecho Internacional Público o Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social. Si analizamos en este modelo, la actividad de docencia se puede observar un incremento de 0.01 puntos porcentuales tanto en los Departamentos experimentales como no experimentales, encontrando Departamentos experimentales como Anatomía y Embriología Humanas y en los no experimentales como Disciplinas Jurídicas Básicas o Derecho Mercantil (tabla A3.3 anexo capítulo 3).

Para corroborar estos resultados obtenidos, calculamos el índice de productividad y comprobamos que para ambas actividades y para ambos tipos de Departamentos se produce un incremento de la productividad, con la diferencia de que este incremento de la productividad para las actividades de docencia viene explicado por cambios en la frontera de producción, (en un 1.31 puntos porcentuales para los experimentales y de un 1.071 puntos porcentuales para los no experimentales) y para las actividades de investigación este incremento de la productividad vienen explicado tanto por incrementos de eficiencia técnica como por cambios en la frontera para ambos tipos de Departamentos.

Por lo tanto, para rendimientos constantes de escala los Departamentos de la Universidad de Cádiz se han comportado de manera más eficiente tras la introducción de los Contratos Programas como fórmulas de financiación interna que vinculan los recursos a recibir de parte del rectorado a la consecución de unos objetivos preestablecidos. Permittiéndonos aceptar nuestra hipótesis de trabajo de forma significativa.

Para esta misma población y con estos mismos indicadores realizamos de nuevo el análisis de eficiencia considerando en este caso que la Universidad de Cádiz presenta la característica de rendimientos variables de escala, (DEA₃ y DEA₄). Para el primer modelo DEA realizamos el análisis para los 45 Departamentos de la UCA en su conjunto, obteniendo como resultados un incremento de la eficiencia media para las actividades de docencia de 0.01 puntos porcentuales y un mantenimiento de los niveles de eficiencia media para dichos Departamentos en el desarrollo de sus actividades de investigación. Para las actividades de docencia observamos que no aumentan el número de Departamentos eficientes pero sí que aquellos Departamentos que tenían niveles de ineficiencias cercanos a la eficiencia, más concretamente aquellos Departamentos situados en los rangos 0.9 y 0.8, incrementan su número. Entre los Departamentos que aumentan o mantienen la eficiencia en docencia encontramos Anatomía y Embriología Humanas, Disciplinas Jurídicas Básicas, Enfermería y Fisioterapia, Medicina, Didáctica o Ciencias o Técnicas de Navegación. Respecto a las actividades de investigación no se produce un incremento de Departamentos eficientes, sino que se mantienen en 16 un 34% de los Departamentos, entre los que se encuentran los Departamentos de Anatomía y Embriología Humanas, Ciencia de la Tierra, , Química Analítica, Química Física, Ciencias de los Materiales, Química Orgánica, Historia Moderna y Contemporánea, Derecho Mercantil, Física de la Materia Condensada, Biología, Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, Filología Clásica o Máquinas y Motores Térmicos (tabla A3.4 anexo capítulo 3). Para comprobar que efectivamente estos cambios de eficiencia técnica se ha producido por parte de los Departamentos de la Universidad de Cádiz,

analizamos si se han producido cambios en la productividad mediante los Índices de Productividad de Malmquist, el cual está compuesto por un índice que nos dará los cambios de eficiencia técnica y los cambios en la frontera de producción y estos índices nos arrojan para las dos actividades llevados a cabo por los Departamentos, docencia e investigación, un incremento de productividad, Índice de Malmquist superior a uno, que viene explicado en ambos casos por cambios en la eficiencia técnica, Índice Catch-up superior a uno.

Al igual que en el primer caso en el que consideramos rendimientos de escala constante, homogeneizamos la población segmentando los Departamentos en experimentales y no experimentales y obtenemos que los Departamentos experimentales se han comportado de manera más eficiente tras la introducción de los Contratos Programas como fórmula de financiación por objetivos, tanto en docencia como en investigación, produciéndose un incremento de eficiencia media en docencia de 0.01 puntos porcentuales y en investigación de $3.55271E-15$. Para los Departamentos no experimentales observamos que se produce un incremento de eficiencia media para la docencia de $5.32907E-17$ sin embargo la eficiencia media se mantiene invariable para las actividades de investigación. Por lo que podemos concluir con que los Departamentos experimentales se comportan de manera más eficiente tanto en sus actividades de docencia como en investigación que los Departamentos no experimentales. Entre los Departamentos experimentales más eficientes en docencia encontramos Anatomía y Embriología Humanas, Medicina, o Ciencias de la Navegación y entre los más eficientes en investigación encontramos Anatomía y Embriología Humanas, Ciencias de la Tierra, Ingeniería Industrial y Civil, Química Analítica, Química Física, Ciencias de los Materiales, Biología, Física de la Materia Condensada o Máquinas o Motores Térmicos. Y respecto a los no experimentales más eficientes en docencia podemos encontrar Disciplinas Jurídicas básicas, Didáctica de la Lengua y la Literatura, Filología, Didáctica, Derecho Mercantil o Filología Clásica y de entre los más eficientes en investigación Disciplinas Jurídicas Básicas, Historia Moderna y Contemporánea, Didáctica, Derecho

Mercantil, Organización de Empresas, Derecho Internacional Público, Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social o Filología Clásica (tabla A3.5 y tabla A3.6. anexo capítulo 3).

Si analizamos para este caso los Índices de Productividad, estos nos muestran un incremento de productividad para ambos tipos de Departamentos para en las actividades de docencia (índices superiores a uno), sin embargo en lo referente a las actividades de investigación solo se aprecia un incremento de productividad en los Departamentos experimentales. Al analizar los componentes del Índice de Malmquist comprobamos que el Índice Catch-up, que nos muestra los incrementos de eficiencia técnica, es superior a uno en los cuatro casos, lo cual nos permite aceptar nuestra hipótesis de trabajo.

Por todo ello, podemos concluir que los Departamentos de la Universidad de Cádiz se comportan de manera más eficiente tanto en docencia como en investigación a partir del curso 2004/2005 con la introducción de los Contratos Programas como fórmulas de financiación. Siendo cierto que se comportan de manera más eficiente en sus actividades de docencia que en sus actividades de investigación, de forma generalizada y que son los Departamentos experimentales los que se comportan de forma más eficiente frente a los no experimentales. Con respecto a la relación entre docencia e investigación, se observa una clara diferencia entre ambos modelos de eficiencia. Esto nos apunta claramente a confirmar que aquellos Departamentos más eficientes en investigación no han sido los Departamentos más eficientes en docencia. Esta afirmación, que siempre ha sido intuitiva, se confirma claramente en la comparación de la eficiencia de ambas actividades realizada en este trabajo mediante el cálculo de la matriz de correlaciones y el análisis factorial.

Para el caso de rendimientos de escala constante y analizando la eficiencia para los 47 Departamentos de la Universidad de Cádiz a partir del curso 2007/2008 y hasta el curso 2010/2011, el análisis DEA (DEA5) arroja para las actividades de docencia un incremento de eficiencia de 0.01 puntos porcentuales, mientras que

para las actividades de investigación la eficiencia media para los Departamentos se mantiene invariable. En lo referente a docencia se pasas de 13 Departamentos eficientes a 14 y además aumentan el número de Departamentos que se acerca a la eficiencia, entre los Departamentos eficientes se encuentran el Departamento de Anatomía y Embriología Humana, Derecho Privado, Didáctica de la Lengua, Economía General, Enfermería y Fisioterapia, Didáctica, Lenguaje y Sistemas Informáticos, Organización de Empresas, Marketing y Comunicación y Economía Financiera y Contabilidad. En lo referente a las actividades de investigación se mantienen los niveles de eficiencia media aunque se incrementan el número de Departamentos eficientes de 13 a 15 también aumentan el número de Departamentos que se alejan de los Departamentos eficientes, más concretamente en el rango 0.3. Entre los Departamentos que son eficientes se encuentran Anatomías y Embriología Humanas, Construcciones Navales, Ciencias de la Tierra, Psicología, Biología, Física de la Materia Condensada, Filología Clásica, Maquinas y Motores Térmicos, Tecnología del Medio Ambiente, e Ingeniería de Química y Tecnología de los Alimentos (tabla A3.7 anexo capítulo 3).

Para corroborar que no han existido variaciones de eficiencia en investigación tras los nuevos Contratos Programas, calculamos los Índices de Malmquist y aunque ha existido un incremento de productividad no se ha producido incremento de eficiencia técnica sino que viene explicado por cambios en la posición de la frontera. Sin embargo para las actividades de docencia sí que se producen cambios en la eficiencia técnica que junto a cambios en la frontera explican el cambio en productividad.

Al segmentar la población en Departamentos experimentales y no experimentales, comprobamos como para las actividades de investigación, para ambos tipos de Departamentos se produce un incremento de eficiencia media de $1.7764E-15$ puntos porcentuales para los Departamentos experimentales y de $8.8818E-15$ puntos porcentuales. Para el caso de los Departamentos

experimentales el número de Departamentos eficientes se mantiene en 12 y son los Departamentos menos eficientes los que se acercan a ser eficientes, sin embargo el número de Departamentos no experimentales eficientes sí que se ve aumentado de 8 a 10. En lo referente a la docencia en ambos Departamentos se produce un incremento de eficiencia media de 0.02 puntos porcentuales para los Departamentos experimentales y de 0.01 puntos porcentuales, el número de Departamentos eficientes pasa de 8 a 13 para los experimentales y de 7 a 8 para los no experimentales. Para corroborar estos incrementos de eficiencia media en el tiempo analizados los índices de Productividad de Malmquist, los cuales muestran incrementos de productividad en docencia para los Departamentos experimentales pero no para los no experimentales, aunque para ambos se puede apreciar incrementos de eficiencia técnica, Índice Catch-up superior a uno, sin embargo para las actividades de investigación se producen incrementos de productividad para ambos tipos de Departamentos, Índices de Malmquist superiores a uno, pero solo los Departamentos no experimentales muestran incremento de la eficiencia técnica. (En las tablas A3.8 y A3.9 puede corroborarse que al segmentar la muestra son los mismos Departamentos que al no estar segmentada la muestra los que repiten comportamiento eficiente en ambos tipos de Departamentos).

Al considerar que los Departamentos de la Universidad de Cádiz trabajan bajo el supuesto de rendimientos de escala variables, observamos como para la población compuesta por los 47 Departamentos de la Universidad de Cádiz (DEA7) se produce un incremento de la eficiencia media tanto para las actividades de docencia ($4.44E-15$) como para las actividades de investigación ($1.7764E-15$). En lo referente al número de Departamentos eficientes, podemos observar que para las actividades de docencia se mantiene invariable en 20 Departamentos, aunque sí que aumentan el número de Departamentos que se acercan a los eficientes, En cuanto a las actividades de investigación nos encontramos con que el número de Departamentos eficiente disminuye de 20 a

21, pero los Departamentos que pasan a acercarse a los eficientes aumentan, lo que explica a pesar de esta disminución el incremento de eficiencia media.

Entre los Departamentos eficientes, tabla A3.10 anexo capítulo 3, en docencia encontramos los siguientes Departamentos; Anatomía y Embriología Humana, Derecho Privado, Filología Inglesa y Francesa, Ingeniería industrial y civil, Química Analítica, Química Física, Psicología, Didáctica, Derecho Mercantil, Lenguaje y Sistemas Informáticos, Economía Financiera y Contabilidad. Para las actividades de investigación los Departamentos eficientes son; Anatomía y Embriología Humanas, Construcciones Navales, Ciencias de la Tierra, Filología, Neurociencias, Psicología, Didáctica, Derecho Mercantil, Biología, Física de la Materia Condensada, Máquina y Motores Térmicos, Tecnología del Medio Ambiente, Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos.

Los Índices de Productividad de Malmquist para este modelo muestran un incremento de productividad para ambos tipos de Departamentos, incremento de productividad que viene explicado tanto por incrementos de la eficiencia técnica (Catch-up) y cambios en la frontera de producción (Índice Frontier).

Al segmentar la población en Departamentos experimentales y no experimentales (DEA8) obtenemos un incremento de la eficiencia media para ambos tipos de Departamentos en las actividades de docencia (0.02 puntos porcentuales en el caso de los experimentales y $8.88E-15$ para los no experimentales) y en las actividades de investigación (de 0.01 en ambos casos). Por lo que al igual que en el caso del modelo DEA 7 los Departamentos experimentales son más eficientes en docencia que los no experimentales y estos segundos son más eficientes en investigación que los experimentales. En lo referente al número de Departamentos experimentales que pasan a ser eficientes, vemos que para la docencia aumentan de 13 a 14 y para la investigación disminuyen pasando de 18 a 14, pero esto se compensa con que aumentan los Departamentos que se acercan a la eficiencia. Al analizar el número de Departamentos no experimentales

eficientes nos encontramos que en docencia disminuyen pasando de 12 a 11 pero se incrementan el número de Departamentos que se acercan a la eficiencia y lo mismo ocurre para las actividades de investigación que pasan de 14 a 13.

Entre los Departamentos experimentales (tabla A3.11 anexo capítulo 3) eficientes en docencia están el Departamento de Anatomía y Embriología Humana, Construcciones Navales, Enfermería y Fisioterapia, Ciencias de la Tierra, Neurociencias, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Química Analítica, Química Física, Ciencias de los Materiales, Biología, Estadística, e Ingeniería Química y de los Alimentos y entre los Departamentos experimentales en investigación, Anatomía y Embriología Humanas, Construcciones Navales, Ciencias de la Tierra, Neurociencias, Biología, Física de la Materia Condensada, Máquinas y Motores Térmicos, Tecnologías del Medio ambiente Ingeniería Química y de los Alimentos.

Si analizamos los Departamentos no experimentales (tabla A3.12 anexo capítulo 3) que han mostrado eficiencia en docencia tenemos, Derecho Privado, Didáctica de la Lengua y la Literatura, Economía General, Filología Inglesa y Francesa, Psicología, Organización de Empresas, Marketing y Economía Financiera y Contabilidad. En lo referente a investigación encontramos los Departamentos de Derecho Público, Derecho Privado, Disciplinas Jurídicas Básicas, Economía General, Filología, Historia y Geografía, Historia Moderna y Contemporánea, Psicología, Didáctica, Derecho Mercantil y Filología Clásica.

Una vez analizada las diferencias en eficiencia media las corroboramos con los Índices de Productividad de Malmquist, los cuales nos muestran un incremento de Productividad para ambos tipos de Departamentos, en las actividades de docencia e investigación, explicadas por incrementos de eficiencia técnica y por cambios en la frontera de producción para los Departamentos no experimentales para ambos tipos de actividades y para los experimentales en la actividad de docencia.

Al segmentar la muestra en 28 Departamentos experimentales y 19 no experimentales nos encontramos con que le DEA arroja que son los Departamentos experimentales los que incrementan el número de eficientes tanto para las actividades de docencia como para las de investigación mientras que los no experimentales incrementan el número de Departamentos eficientes solo en las actividades de docencia no en las de investigación.

Al analizar la relación existente entre los dos modelos de eficiencia utilizados en el estudio, docencia e investigación, con los nuevos indicadores outputs empleados nos encontramos que los cuatro modelos de docencia se relacionan entre sí al igual que los cuatro modelos de investigación, no existiendo relación ninguna entre ellos, lo que nos aporta dos factores diferenciados uno para docencia y otro para investigación que explican más del 80% de la matriz de correlaciones, y que demuestran que los indicadores recogidos en esta nueva normativa miden exactamente la actividad que se desea medir con ellos mientras que caso de los primeros Contratos Programas no existía diferencia entre ellos, no estando claramente definidos para una actividad en concreto.

Al considerar rendimientos variables a escala, el análisis DEA nos muestra tanto para las actividades de docencia como para las de investigación, disminuciones de la eficiencia para los 47 Departamentos de la Universidad de Cádiz.

Por todo ello podemos concluir que los Departamentos de la Universidad de Cádiz se comportan de manera más eficiente tanto en docencia como en investigación a partir del curso 2004/2005 con la introducción de los Contratos Programas como fórmulas de financiación. Siendo cierto que se comportan de manera más eficiente en sus actividades de docencia que en sus actividades de investigación, de forma generalizada y que son los Departamentos experimentales los que se comportan de forma más eficiente frente a los no experimentales. Con respecto a la relación entre docencia e investigación, se observa una clara diferencia entre ambos modelos de eficiencia. Esto nos apunta

claramente a confirmar que aquellos Departamentos más eficientes en investigación no han sido los Departamentos más eficientes en docencia.

Además llegamos a la conclusión que tras la introducción de los Contratos Programas modificados en el curso 2007/2008, obligatorios para todos los Departamentos de la Universidad de Cádiz, éstos se comportan de manera más eficiente tanto en sus actividades de docencia como en las de investigación, siendo los Departamentos experimentales los que muestran un mayor índice de eficiencia en las actividades de docencia, y los no experimentales los que muestran un mayor índice de eficiencia en las actividades de investigación, al contrario de lo que se podría esperar. Con respecto a la relación entre docencia e investigación, se observa una clara diferencia entre ambos modelos de eficiencia. Esto nos apunta claramente a confirmar que aquellos Departamentos más eficientes en investigación no han sido los Departamentos más eficientes en docencia. Lo que se confirma claramente mediante el cálculo de la matriz de correlaciones que nos muestra como los modelos de docencia están más relacionados entre sí que con los de investigación y viceversa, lo que queda demostrado al llevar a cabo el análisis factorial, que nos aporta dos factores uno que recoge los cuatro modelos de docencia y otro que recoge los cuatro modelos de investigación.

Por último, debemos reseñar que para el caso de los Contratos Programas establecidos en el curso 2007/2008 se dan un número mayor de Departamentos eficientes, tanto para las actividades de docencia como para las actividades de investigación para los cuatro modelos DEA analizados que para los primeros Contratos Programas introducidos en el curso 2004/2005, aunque si bien es cierto que aquellos Departamentos que mostraron niveles de eficiencia en estos primeros Contratos Programas siguieron mostrándolos en los segundo.

Una vez analizado si los Departamentos de la Universidad de Cádiz se han comportado de manera más eficiente tras la introducción de los Contratos Programas, resulta de interés analizar las causas de ineficiencia de aquellos Departamentos que no se han comportado de manera eficiente, para ello llevaremos a cabo dos análisis. En primer lugar analizaremos los datos que nos aportan los modelos DEA aplicados, los cuales nos muestran para cada uno de los Departamentos analizados las variaciones en los indicadores analizados que tendrían que llevar a cabo estos para que dichos Departamentos fueran eficientes.

3.8. FACTORES RELACIONADOS CON EL NIVEL DE EFICIENCIA-INEFICIENCIA DE LOS DEPARTAMENTOS.

3.8.1. ANÁLISIS DE LAS MEJORAS POTENCIALES.

En el estudio llevado a cabo para analizar si los Departamentos se han comportado de manera más eficiente, el Data Envelopment Analysis, las unidades eficientes han alcanzado el máximo desempeño posible del conjunto de unidades comparadas mientras que las unidades menos eficientes se encuentran ante la necesidad de alcanzar el desempeño logrado por las eficientes, para lograr alcanzar la frontera de eficiencia, pero para ello necesitan llevar a cabo una serie de mejoras, que mejoren su gestión. En el caso de nuestro estudio, la orientación del modelos DEA al output implica que las mejoras que deben realizar las unidades se encaminen hacia la mejora de la productividad, es decir se encaminan a producir más utilizando sólo los recursos disponibles.

Por tanto tras conocer los Departamentos de la Universidad de Cádiz que se han comportado de manera eficiente según DEA y aquellas que se han comportado de manera ineficiente, sería provechoso conocer cuáles son los indicadores que deben de mejorar para que las unidades ineficientes se conviertan en eficientes. El objetivo por tanto del análisis de las mejoras potenciales es indicar cuánto y en qué factores una unidad ineficiente debe mejorar para alcanzar la eficiencia. Esta

información permite establecer objetivos que podrían guiar la mejora del desempeño de las unidades menos eficientes.

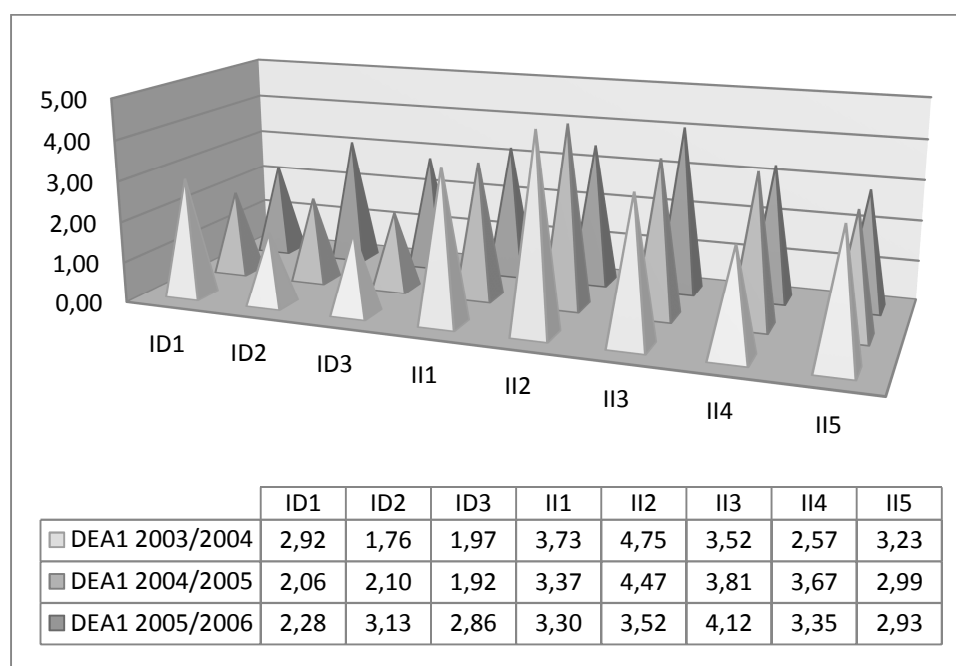
En una orientación output, de maximización de los resultados, las unidades menos eficientes para mejorar su eficiencia deben aumentar las salidas pero manteniendo el número de recursos utilizados para su generación.

El DEA nos revela las mejoras potenciales que cada Departamento de la Universidad de Cádiz ha de llevar a cabo en cada indicador output para que este se convierta en eficiente, estos datos se pueden consultar para los ocho modelos DEA de eficiencia aplicados en esta investigación en el anexo del capítulo tres.

Observando los resultados obtenidos para el modelo de eficiencia DEA 1, por lo que hablamos de rendimientos de escala constantes, percibimos como la mayoría de los Departamentos son ineficientes en sus actividades de investigación durante los tres años analizados solo entre un 2.22% y un 4.44% (tabla 3.7) han logrado ser eficientes y más de un 70% de los Departamentos no superaban la franja del 0.5, estando muy alejados de ser eficientes. La metodología DEA en su orientación output, la cual es seguida en este estudio, de maximización de las salidas, estas unidades menos eficientes pueden mejorar su eficiencia aumentando los outputs pero manteniendo los inputs utilizados para su generación. En este sentido, las mejoras potenciales (gráfico 3.1) que han de llevar a cabo el conjunto de Departamentos no eficiente para incrementar su productividad docente pasa por tener que incrementar por término medio durante el periodo estudiado un 2.42% el grado de satisfacción del alumnado con la docencia, un 2.33% la tasa de presentados sobre las titulaciones y un 2.25% la tasa de éxito sobre las titulaciones. En lo concerniente a investigación nos encontramos que existe entre un 22.22% y un 26.67% (tabla 3.7) de Departamentos eficientes para este periodo, y que más de un 50% de los Departamentos no llegan a niveles de eficiencia superiores al 0.5, por lo que han de llevar a cabo mejoras para incrementar la productividad investigadora, en

concreto han de incrementar por, término medio, en un 4.25% la proporción de sexenios, así como la producción de tesis doctorales (3.82%), la participación de sus profesores en proyectos de investigación (3.47%), en un 3.5% la puntuación de sus grupos de investigación y la participación en contratos OTRI por parte del profesorado en un 3.1%.

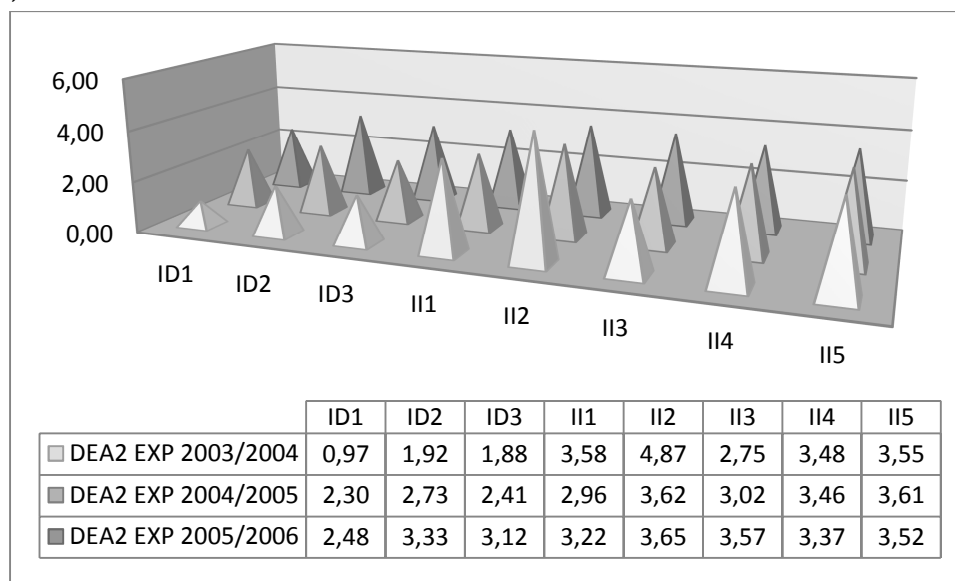
Gráfico 3.1: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 1.



Cuando para la consideración de rendimientos de escalas constantes, segmentamos la muestra en Departamentos experimentales y no experimentales (DEA 2), percibimos para las actividades de docencia entre un 2.22% y 4.44% (tabla 3.14) de los Departamentos experimentales son eficientes y entre un 11.11% y un 27.78% (tabla 3.15) de los Departamentos no experimentales. Para incrementar el número de Departamentos experimentales (gráfico 3.2) eficientes en docencia han de mejorar de media durante el periodo estudiado un 1.92% el grado de satisfacción del alumnado con la docencia, un 2.66% la tasa de presentados sobre las titulaciones y un 2.17% la tasa de éxito sobre las titulaciones. Para el caso de los Departamentos no experimentales (gráfico 3.3), por término medio durante el periodo estudiado han de incrementar un 1.75% el

grado de satisfacción del alumnado con la docencia, un 1.34% la tasa de presentados sobre las titulaciones y un 1.34% la tasa de éxito sobre las titulaciones.

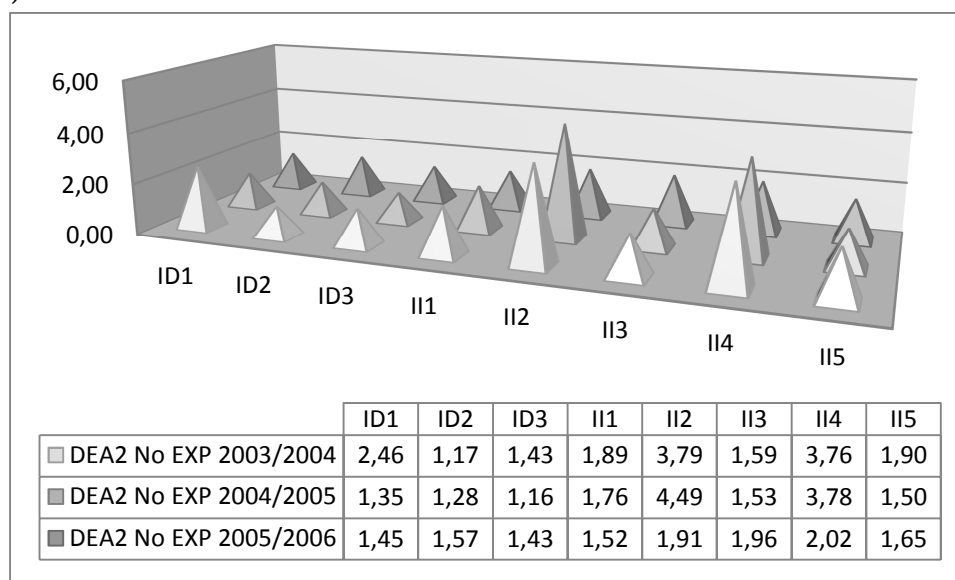
Gráfico 3.2: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 2.



Para el periodo analizado, calculamos en el apartado anterior los índices de eficiencia, obtuvimos que entre un 25% y un 26% de Departamentos experimentales eran eficientes en sus actividades de investigación y entre un 33% y un 38% de Departamentos no experimentales (tablas 3.14 y 3.15). En ambos casos un 50% de los Departamentos no alcanzan niveles de eficiencia superiores a 0.5. Para alcanzar mejores niveles de eficiencia los Departamentos experimentales han de incrementar, por término medio, sobre todo el indicador relativo a la proporción de sexenios en un 4%, la puntuación de los grupos de investigación en un 3.8% de media, y en un 3.5% de media la participación en proyectos de investigación y la producción de tesis doctorales.

En lo referente a los Departamentos no experimentales han realizar mejoras potenciales en su proporción de sexenios (4%), la participación en proyectos de investigación (3.5% por término medio), en un 3% por término medio los indicadores de producción de tesis doctorales y los contratos OTRI firmados, y en menor medida la puntuación de los grupos de investigación (2.5%). Entre los Departamentos experimentales que necesitan realizar mayores esfuerzos para analizar la eficiencia tenemos Cirugía y Enfermería y Fisioterapia y entre los no experimentales es el Departamento de Economía de la Empresa el que mayores cambios han de realizar.

Gráfico 3.3: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos no experimentales de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 2.

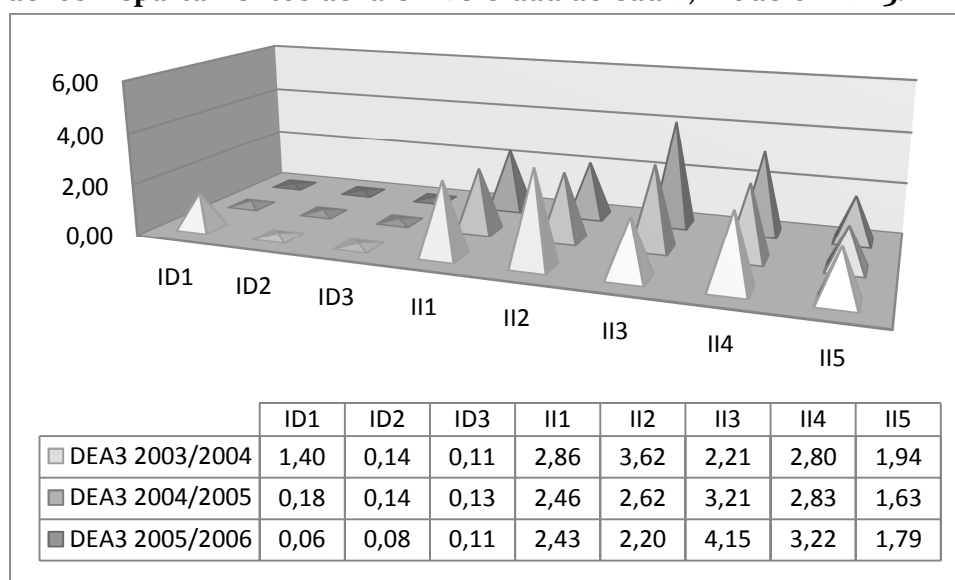


Al igual que en el análisis de eficiencia, una vez analizados los Departamentos que trabajan con rendimientos de escala constante se analizaran para el caso de que trabajen con rendimientos de escala variable (DEA 3 y DEA 4). Si realizamos el estudio sin segmentar la muestra nos encontramos con cerca de un 25% de Departamentos eficientes en docencia y aquellos que no alcanzan la eficiencia no están lejos de ella (tabla 3.26), todos cerca del 0.7 y 0.8 puntos porcentuales de eficiencia y para que estos Departamentos alcancen la eficiencia en las actividades de docencia han de mejorar por término medio un 0.55% el grado de

satisfacción del alumno, un 0.12% la tasa de presentados sobre las titulaciones y un 0.11% la tasa de éxito sobre las titulaciones (gráfico 3.4) .

Si estos Departamentos quieren incrementar sus niveles de eficiencia en las actividades de investigación han de mejorar los siguientes los outputs, de media durante los tres años analizados: sobre todo los contratos OTRI firmados con empresas (3.27%), la participación en proyectos de investigación (2.58%) y el número de sexenios por parte de los profesores (2.81 %) y, en menor medida, (3.4%) la producción de tesis doctorales (gráfico 3.4).

Gráfico 3.4: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 3.

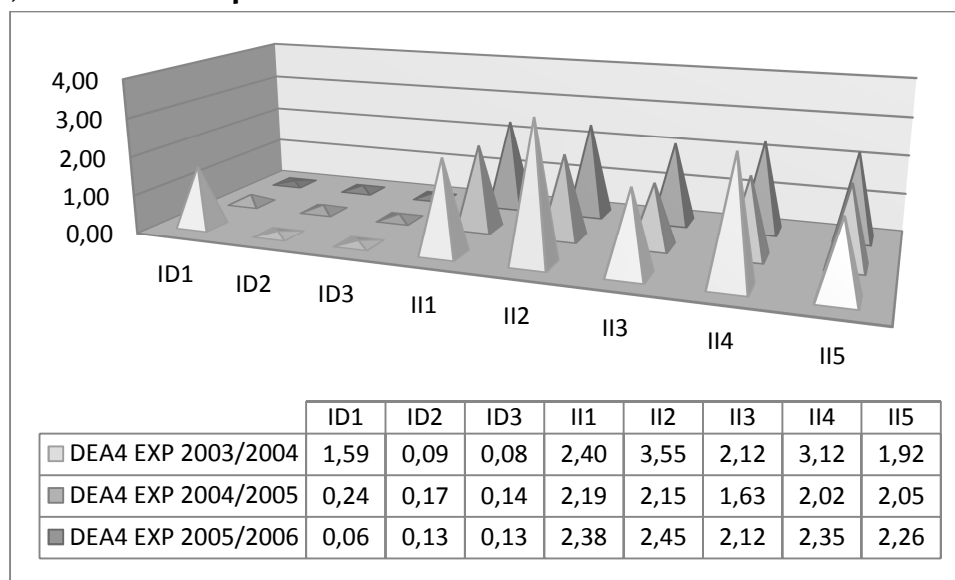


Si segmentamos la muestra de Departamentos en experimentales y no experimentales, para el caso de rendimientos de escala variables, (DEA 4), advertimos entre un 22% y un 33% (tabla 3.33) de Departamentos experimentales eficientes en docencia y entre 28% y un 39% (tabla 3.34) de Departamentos no experimentales para el primer periodo objeto de estudio, en lo referente a la actividad de investigación encontramos unos niveles de docencia comprendidos entre 28% y 39% para los Departamentos experimentales (tabla 3.33) y entre el 50% y el 55% para los Departamentos no experimentales (tabla 3.34). Para ambas actividades y durante los tres cursos objeto de análisis los Departamentos que no

alcanzan la eficiencia se mantienen cerca de alcanzarla en unos niveles de 0.8 y 0.9, lo que se refleja en los valores en tanto por ciento de outputs a mejorar.

Las mejoras potenciales que ha de llevar a cabo el conjunto de Departamentos experimentales (gráfico 3.5) no eficiente para incrementar su productividad docente pasa por tener que incrementar por término medio durante el periodo estudiado un 0.63% el grado de satisfacción del alumnado con la docencia, un 0.13% la tasa de presentados sobre las titulaciones y un 0.12% la tasa de éxito sobre las titulaciones. Por otro lado para poder incrementar sus niveles de eficiencia en investigación tendrían que incrementar en primer lugar la proporción de sexenios obtenidos por los profesores en un 2.72% de media, la participación en proyectos de investigación un 2.32% y el número de contratos OTRI firmados por los profesores en un 2.5%, la puntuación de los grupos de investigación en el PAIDI en un 2.08% y por último las publicaciones de tesis doctorales en un 1.96%.

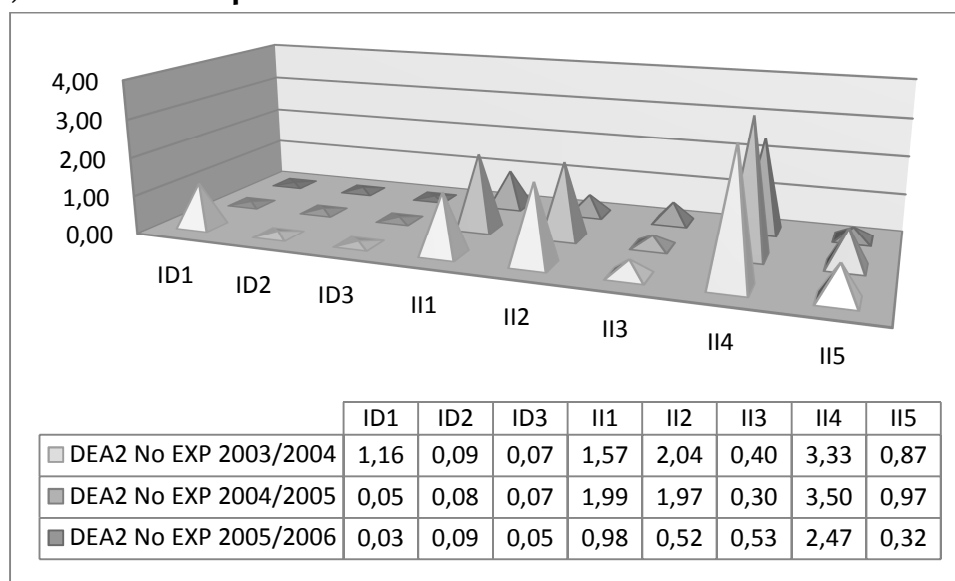
Gráfico 3.5: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 4.



En lo concerniente a los Departamentos no experimentales (gráfico 3.6) podemos advertir la necesidad de incrementar la satisfacción del alumnado con la docencia

que ha de aumentar un 0.41% la satisfacción del alumno con la docencia, un 0.09% en la tasa de presentados sobre las titulaciones y de un 0.06% en la tasa de éxito sobre titulaciones, por término medio. Si analizamos la actividad investigadora de los Departamentos no experimentales, considerando rendimientos de escala variables, podemos observar unas carencias de participación en proyectos de investigación y de sexenios obtenidos por el profesorado de un 1.51% medio, así como de un 0.41% en la producción de tesis doctorales o de un 3.1% y de un 0.72%, por término medio, en la firma de contratos OTRI y en la puntuación PAIDI de los grupos de los Departamentos respectivamente.

Gráfico 3.6: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos no experimentales de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 4.



A partir del curso 2007/2008, los indicadores output utilizados en los análisis de eficiencia cambian, puesto que se modifican los Contratos Programas, y al igual que realizamos un segundo análisis de los niveles de eficiencia en docencia e investigación de los Departamentos considerando estos nuevos indicadores, llevaremos a cabo un análisis de las mejoras potenciales necesarias, por parte de estos Departamentos, para lograr mejores índices de eficiencia.

Si analizamos las actividades de docencia e investigación de los 47 Departamentos de la Universidad de Cádiz, a partir del curso 2007/2008 dos de los Departamentos de la Universidad de Cádiz, Departamento de Economía General y Departamento de Ingeniería Química, Tecnología de los Alimentos y Tecnología Medioambiental se dividen en dos a su vez en dos, Departamento de Economía Financiera y Contabilidad y Departamento de Marketing y Comunicación y el segundo en los Departamentos de Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos y el Departamentos de Tecnología Medioambiental.

También debemos analizar las mejoras potenciales que han de llevar a cabo los Departamentos ineficientes para alcanzar la eficiencia con los Contratos Programas vinculantes, y observando los resultados obtenidos para el modelo de eficiencia DEA 5 (por lo que hablamos de rendimientos de escala constantes) apreciamos como para las actividades docentes los Departamentos de la Universidad de Cádiz muestran unos niveles de eficiencia comprendidos entre un 27.66% y un 29.79%, además más de un 50% de los Departamentos muestran niveles de eficiencia mayores al 0.6% (tabla 3.45). Para poder incrementar los niveles de eficiencia en docencia, los Departamentos menos eficientes, han de incrementar los indicadores output recogidos en los Contratos Programas de la siguiente manera (gráfico 3.7): la duración de del proceso formativo en un 1.64% por término medio, en un 1.56% la participación del profesorado en actividades de innovación docente y en un 1.1% de media la tasa de éxito en troncales y obligatorias, así como en un 1.2% los indicadores que muestran el número y la actividad de las asignaturas en el campus virtual, 0.91% la participación de profesores que hacen uso del campus virtual, en un 1.22% de media la participación en actividades de innovación docente, un 2% la movilidad Erasmus del profesorado, en un 1.33% el resultado de las encuestas de satisfacción del alumnado con la docencia y por último un 0.68% las asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicadas en la red.

Si analizamos los resultados concernientes a las mejoras que han de realizar los Departamentos para incrementar su eficiencia en las actividades de investigación nos encontramos con que han de mejorar por término medio los indicadores en el siguiente porcentaje (gráfico 3.8) 3.6% las tesis doctorales leídas, un 4.4% las becas y contratos de investigación, un 2.5% los sexenios de investigación, un 2.55% la participación en proyectos de investigación, un 4.35% los proyectos y fondos de investigación convocatorias europeas en los últimos 3 años, 4.2% los indicadores los proyectos y fondos de investigación en convocatorias nacionales y autonómicas en los últimos años, un 2.76% el número de Proyectos de investigación, y en un 2.86% el número de empresas con las que se mantienen contratos OTRI, en 4.38% los fondos de los contrato OTRI, en 2.53% la participación en los contratos OTRI, en 1.1% la puntuación PAIDI de los grupos y un 0.67 el número de investigadores activos PAIDI.

Gráfico 3.7: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 5.

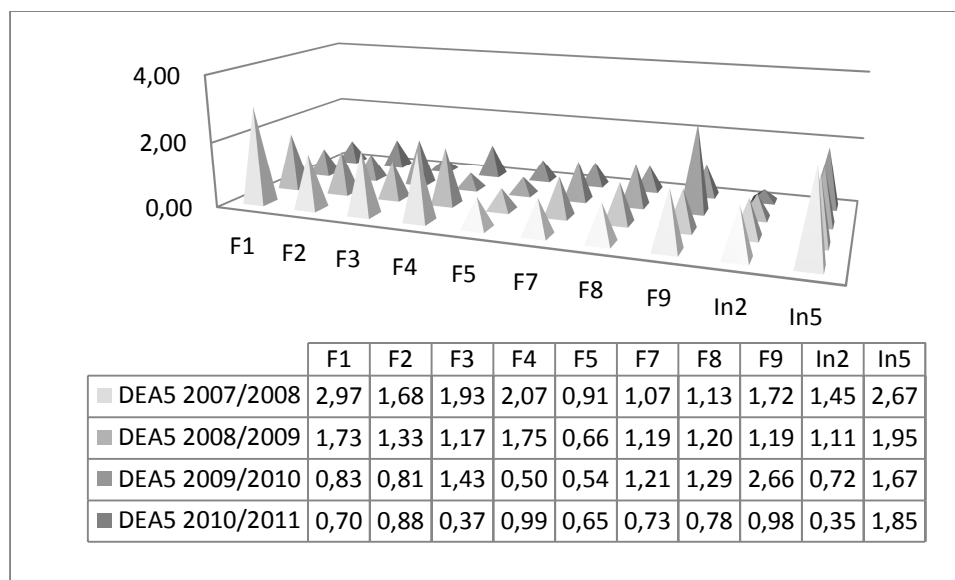
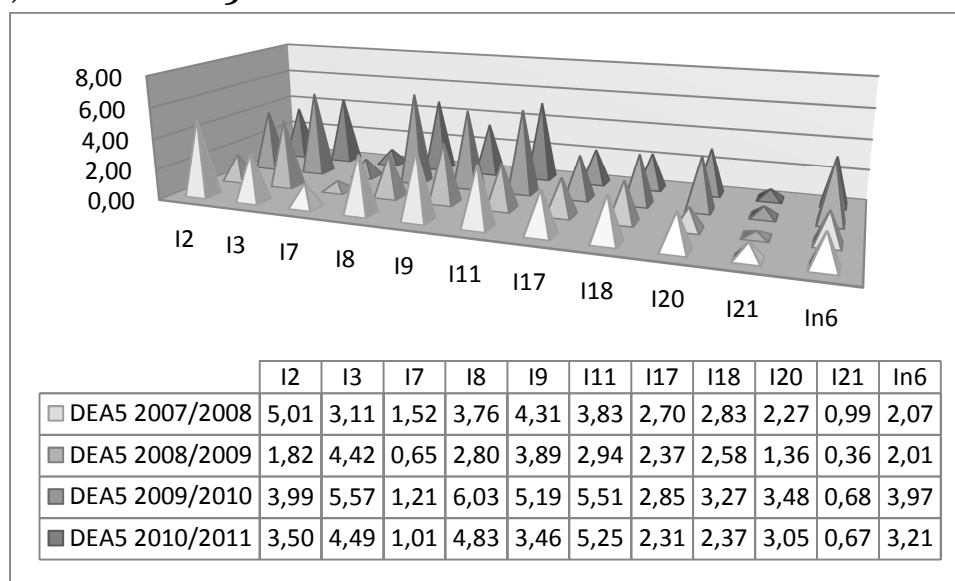


Gráfico 3.8: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos en investigación de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 5.



Al segmentar la muestra de Departamentos en experimentales y no experimentales para que sea más homogénea (DEA 6), podemos percibir que para las actividades de docencia y para los cuatro cursos objeto de estudio, han logrado ser eficientes, entre un 28% y un 47% de los Departamentos tanto experimentales como no experimentales (tablas 3.52 y 3.53).

Para que el 100% de los Departamentos experimentales sean eficientes, los menos eficientes, han de incrementar los indicadores output de docencia recogidos en los Contratos Programas, de media durante los cuatro años objeto de estudio (gráfico 3.9), en un 1.4% la participación en actividades de innovación docente, en un 0.93% el número y la actividad de las asignaturas en el campusa virtual, un 1.2% la participación en las actividades de formación, los resultados la encuesta de satisfacción de los alumnos con la docencia un 1.4% y un 0.6% las asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicadas en la red, la tasa de rendimiento y la tasa de éxito en troncales y obligatorias, un 1.42% la duración del proceso formativo y en un 1.4% la movilidad Erasmus del profesorado y en menor medida la participación del profesorado que hace uso del campus virtual (0.44).

Gráfico 3.9: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 6.

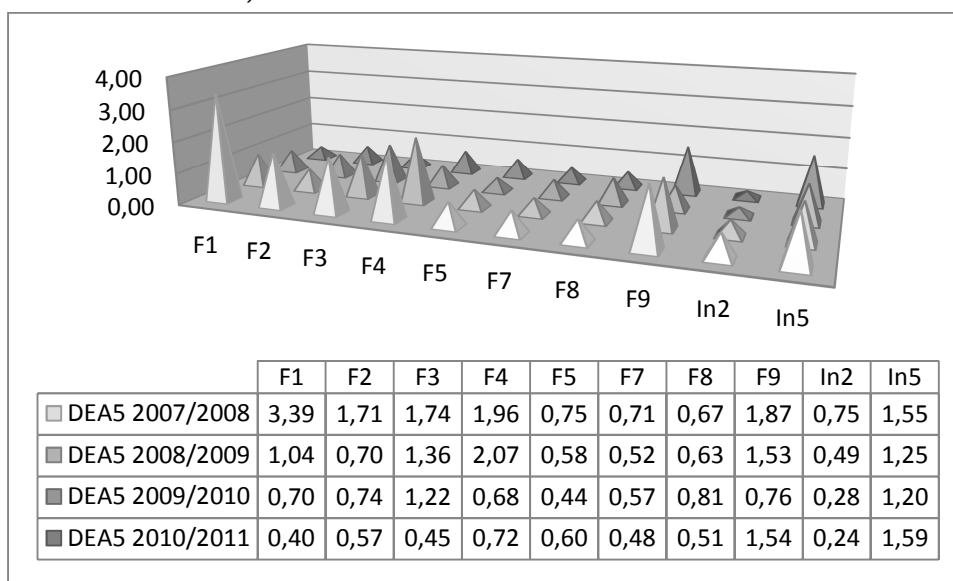
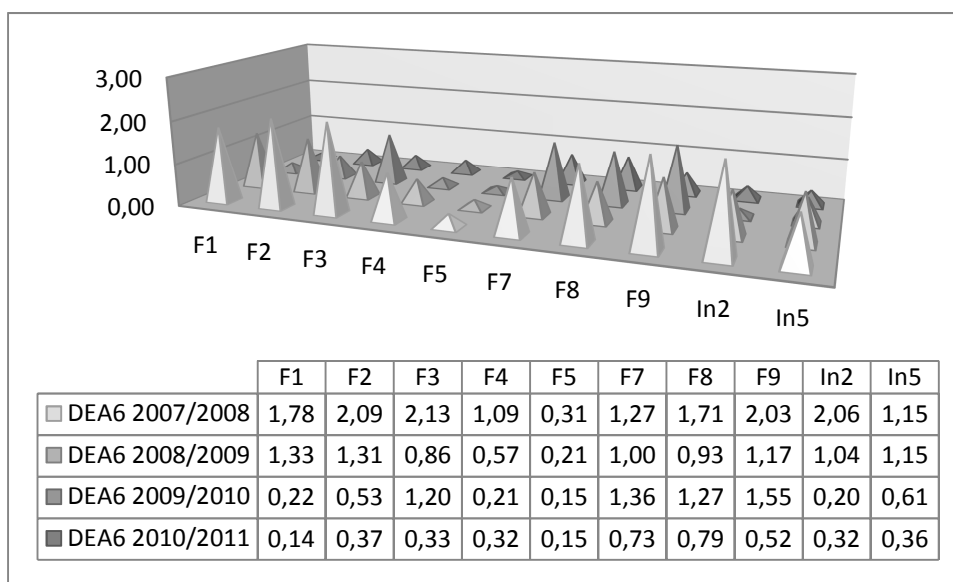


Gráfico 3.10: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos no experimentales en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 6.



Si analizamos las mejoras potenciales que han de llevar a cabo los Departamentos no experimentales en docencia (gráfico 3.10), observamos que se han de llevar a cabo incrementos medios de eficiencia en los siguientes indicadores outputs en término medio; la participación en actividades de innovación docente (0.87%), el

número y la actividad de las asignaturas en el campus virtual (1.1%), la participación en las actividades de formación (1.3%), los resultados la encuesta de satisfacción de los alumnos con la docencia (0.55%), las asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicadas en la red (0.21%), la tasa de rendimiento y la tasa de éxito en troncales y obligatorias (1.1%), la duración del proceso formativo (1.2%), la participación del profesorado que hace uso del campus virtual (0.90%) y la movilidad Erasmus del profesorado (0.81).

Gráfico 3.11: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 6.

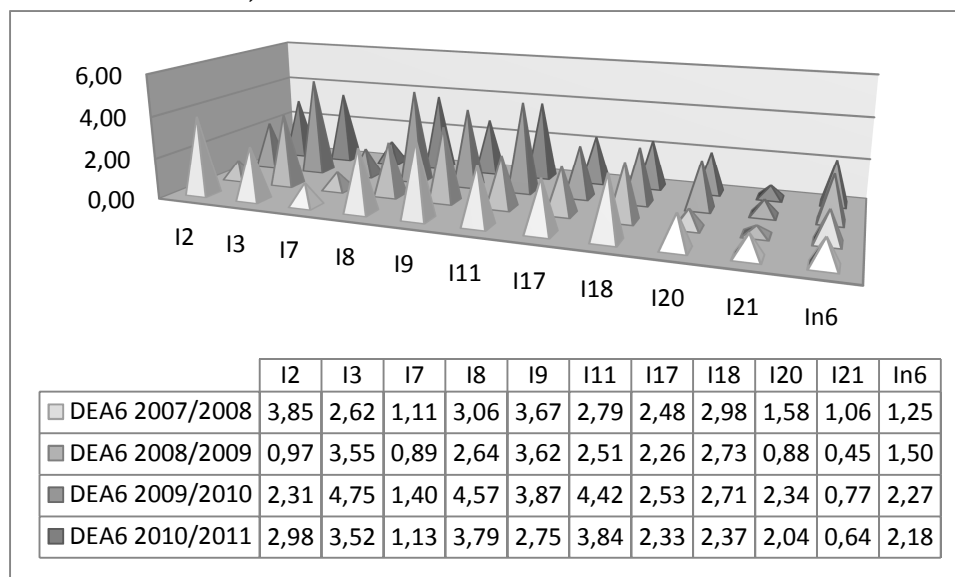
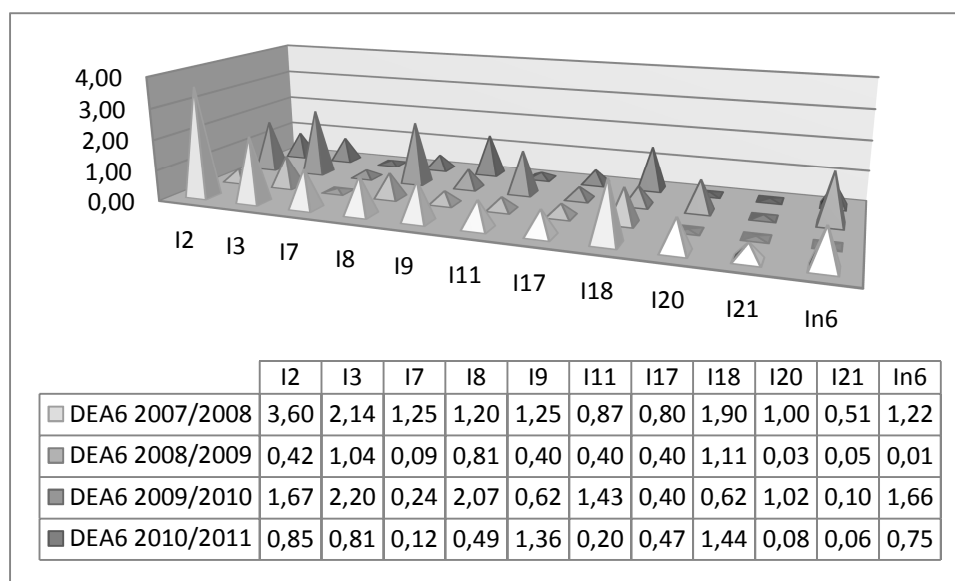


Gráfico 3.12: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos no experimentales en investigación de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 6.



Si analizamos las actividades de investigación por separado para los Departamentos experimentales (gráfico 3.11) y no experimentales (gráfico 3.12) observamos cómo han de incrementar, por término medio durante los cursos objeto de estudio, los sexenios de investigación en un 2.4% y en un 1.4% respectivamente, las tesis leídas en un 2.5% y un 1.6%, las becas y contratos de investigación vigentes en un 3.6% y en un 1.5%, los indicadores referentes a los proyectos y fondos de investigación en convocatorias nacionales y autonómicas e internacionales en los último tres años han de incrementarse en 3.4% y 3.5% para los Departamentos experimentales y 1.2% y 0.90% para los Departamentos no experimentales, en lo referente a los indicadores de los contratos OTRI, los fondos obtenidos de estos contratos, la participación del profesorado en esos contratos y el número de empresas con las que se mantienen los contratos han de incrementarse en, por parte de los Departamentos experimentales, 3.4%, 1.7% y 1.8% y un 2%, por parte de los Departamentos no experimentales, 0.72%, un 0.53% y un 0.91%. También han de incrementar la participación en proyectos de investigación en 2.4% y un 1.2%, de media, así como la puntuación PAIDI y el número de investigadores activos PAIDI de los grupos de investigación, en un

1.3% y en un 1.2% los Departamentos experimentales y en un 0.73% y un 0.2% los Departamentos no experimentales.

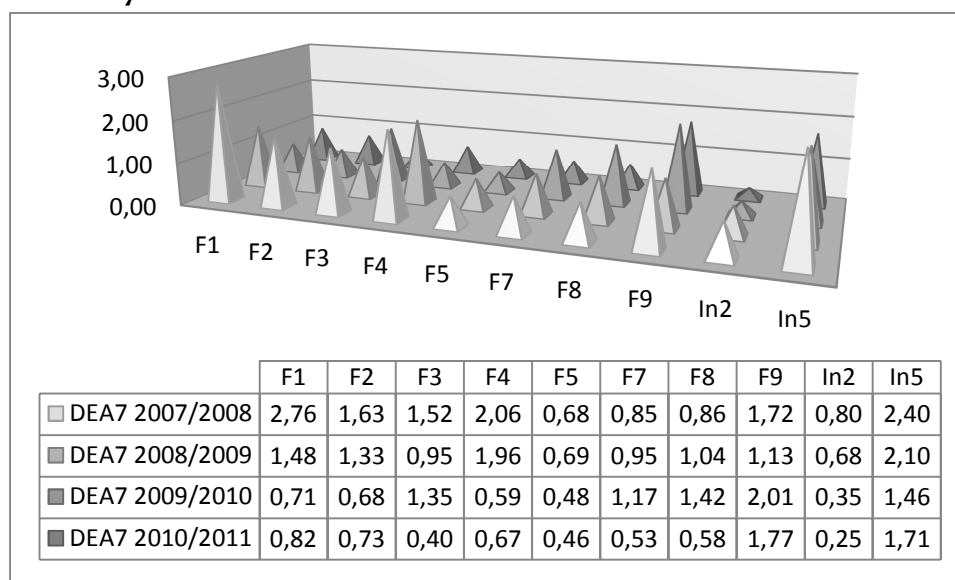
Por último, analizaremos las mejoras potenciales necesarias de acometer por parte de los Departamentos de la Universidad de Cádiz al trabajar con rendimientos de escala variable, en primer lugar de todo el conjunto de Departamentos existentes para los cursos objeto de este segundo análisis (DEA7) como dividiendo la muestra en Departamentos experimentales y no experimentales (DEA8).

Para el modelos DEA 7 los Departamentos de la Universidad de Cádiz presentan un nivel de eficiencia de un 42.55% (de media entre los tres años analizados) para la docencia y unos niveles de eficiencia comprendidos entre un 42% y un 45% para sus actividades de investigación (tabla 3.64). Para las actividades de docencia y con los datos analizados del modelo DEA 8 los Departamentos muestran unos niveles de eficiencia comprendidos entre un 46% y un 50% para los Departamentos experimentales (tabla 3.71) y entre un 53% y un 67% para los Departamentos no experimentales (tabla 3.72). Las actividades de investigación, por su parte, muestran unos niveles de eficiencia comprendidos entre un 50% y un 64% (tabla 3.71) para los Departamentos experimentales y comprendidos entre el 68% y el 73% para los Departamentos no experimentales (tabla 3.72).

En el primer caso, DEA 7, nos encontramos con que los Departamentos de la UCA han de incrementar por término medio para mejorar un la docencia los siguientes porcentajes (gráfico 3.13): la participación en las actividades de innovación docente un 1.44%, las asignaturas en campus virtual: número y actividad un 1.1%, la participación del profesorado en actividades de formación docente un 1.05%, los resultados de las encuestas de satisfacción de los alumnos con la docencia han de incrementarse en un 1.32%, el indicador referente a las asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicadas en la red ha de incrementarse un 0.57% , la tasa de rendimiento 0.87%, la tasas de éxito en

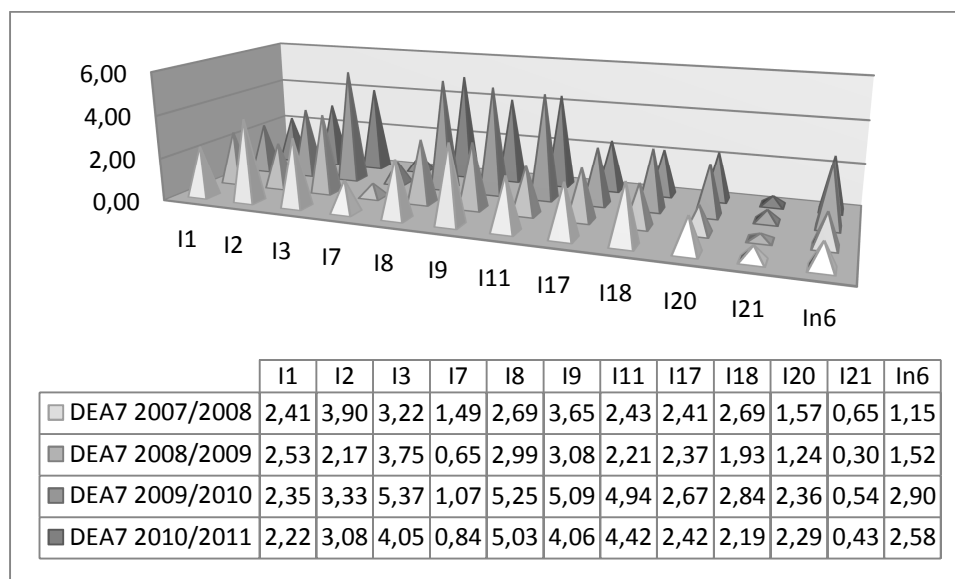
troncales y obligatorias un 0.97%, la tasa de duración del proceso formativo un 1.67%, y los indicadores referentes a la participación del profesorado que hacen uso del campus virtual y la movilidad Erasmus del profesorado un 0.52% y un 1.91%.

Gráfico 3.13: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 7.



Los esfuerzos necesarios para mejorar las actividades de investigación (gráfico 3.14) pasan por el incremento de un 2.4% lo sexenios de investigación, un 3.12% la proporción de las tesis leídas, un 4.01% las becas y contratos de investigación vigentes, así como un 1.01% la puntuación PAIDI y en un 0.48% los investigadores PAIDI, un 4% los proyectos y fondos de investigación de convocatorias nacionales y autonómicas así como de las convocatorias europeas en los últimos tres años. El número de empresas con las que se mantienen contratos OTRI ha de aumentar un 2.034%, la participación en este tipo de contratos por el profesorado del Departamentos un 1.86% y un 3.50% los fondos de los Contratos OTRI. La participación en proyectos de investigación en un 2.47 y el número de proyectos de investigación un 2.41%.

Gráfico 3.14: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos en investigación de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 7.



Al igual que ocurrió con los datos procedentes de los primeros Contratos Programas, al analizar las mejoras potenciales necesarias para incrementar la eficiencia de los Departamentos ineficientes de la Universidad de Cádiz cuando éstos trabajan en rendimientos de escala variable nos encontramos que ciertos Departamentos ineficientes han de reducir el indicador input número de profesores equivalentes a tiempo completo, por exceso, para lograr la eficiencia, para el caso analizado.

Al considerar rendimientos de escala variable (DEA 8), los Departamentos, diferenciando entre experimentales y no experimentales, se advierte la necesidad de mejorar los indicadores outputs considerados para el análisis de la eficiencia en la Universidad de Cádiz en los siguientes porcentajes, de media durante los cuatro cursos académicos que comprende el segundo periodo estudiado.

Para la docencia se ha de incrementar la participación en las actividades de innovación docente en un 0,58% y 1,22% respectivamente, el indicador asignaturas en campus virtual: número y actividad en 0,52% y 0,34%, la

participación del profesorado en actividades de formación docente en un 0.41% y un 0.24% ambos tipos de Departamentos respectivamente, los resultados de las encuestas de satisfacción de los alumnos con la docencia han de incrementarse en un 0.54% y en 0.14%, el indicador referente a las asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicadas en la red ha de incrementarse un 0.42% por parte de los Departamentos experimentales y en un 0.11% los no experimentales, la tasa de rendimiento en 0.3% y 0.43%, la tasas de éxito en troncales y obligatorias 0.3% y 0.60% respectivamente, la tasa de duración del proceso formativo 1.87% y 1.3%, y los indicadores referentes a la participación del profesorado que hacen uso del campus virtual y la movilidad Erasmus del profesorado un 0.15 y 0.19 para los Departamentos experimentales y 0.89% y 0.16% para los Departamentos no experimentales (gráfico 3.15 y gráfico 3.16).

Gráfico 3.15: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 8.

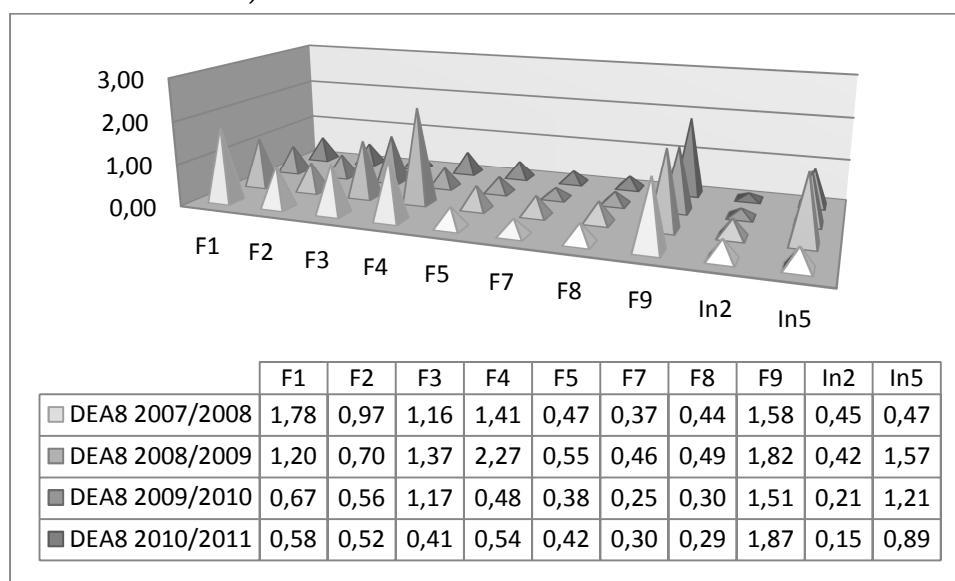
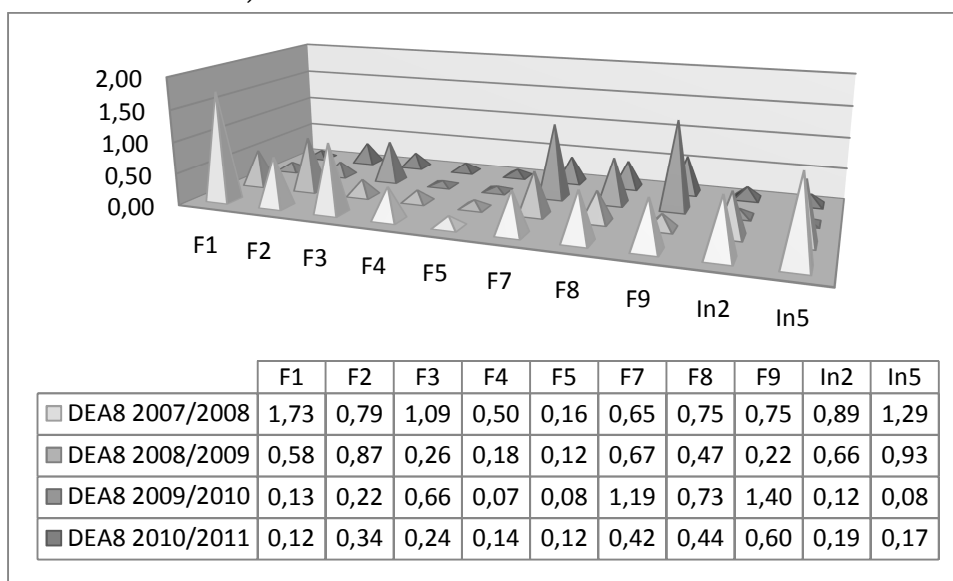


Gráfico 3.16: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos no experimentales en docencia de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 8.



En cuanto a las actividades de investigación, el estudio nos muestra la necesidad de mejorar los indicadores output de la siguiente forma; incrementos de 2.03% y 1.34% de los sexenios de investigación, de un 3.09% y un 0.56% de las tesis leídas, un 3.32% y un 1.22% en el número de becas y contratos de investigación, los indicadores referentes a los proyectos y fondos de investigación en convocatorias nacionales y autonómicas e internacionales en los último tres años han de incrementarse en 3.9% y 3.8% para los Departamentos experimentales y 0.53% y 0.64% para los Departamentos no experimentales, en lo referente a los indicadores de los contratos OTRI, los fondos obtenidos de estos contratos, la participación del profesorado en esos contratos y el número de empresas con las que se mantienen los contratos han de incrementarse en, por parte de los Departamentos experimentales, 3.88%, 3.2% y 1.4% y un 1.8%, por parte de los Departamentos no experimentales, 0.53%, un 0.84% y un 0.917%. También han de incrementar la participación en proyectos de investigación en 2.66% y un 0.61%, de media, así como la puntuación PAIDI y el número de investigadores activos PAIDI, en un 1.64% y en un 1.4% los Departamentos experimentales y en un 0.99% y un 0.054% los Departamentos no experimentales (gráficos 3.17 y 3.18).

Gráfico 3.17: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos experimentales en investigación de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 8.

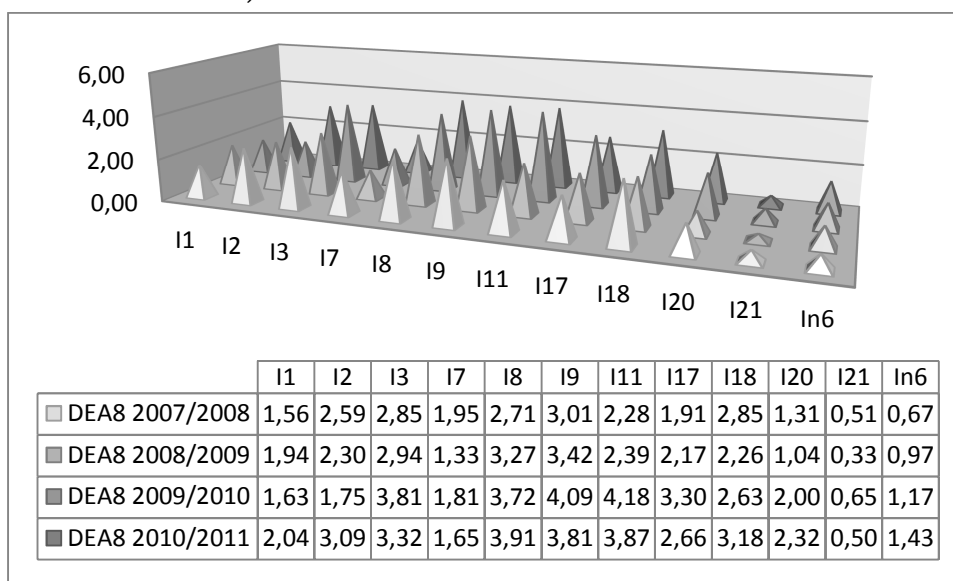
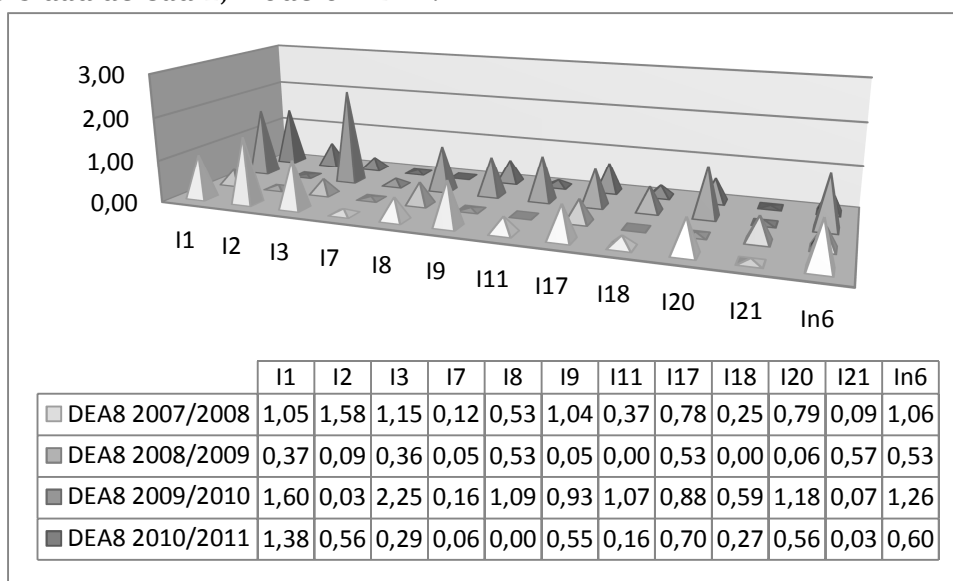


Gráfico 3.18: Porcentaje medio de mejoras potenciales en inputs necesarias por parte de los Departamentos no experimentales en investigación de la Universidad de Cádiz, modelo DEA 8.



3.8.2 ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL.

Para analizar qué factores inciden en el nivel de eficiencia-ineficiencia, se ha utilizado un modelo lineal de regresión múltiple para cada una de las aplicaciones del modelos DEA aplicados anteriormente a los dos modelos de eficiencia diseñados, docencia e investigación, considerando en un primer análisis los cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006 y en un segundo análisis los cursos 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 y 2010, 2011.

La regresión lineal múltiple es una función matemática que intenta modelar probabilísticamente una variable respuesta en estudio, en relación a varios predictores de interés. La regresión lineal múltiple nos va a permitir (Canovas 1988):

- Determinar la posibilidad de predecir a través de una expresión muy simple el valor de la respuesta de interés, a partir de los valores observados de una serie de factores.
- Determinar la importancia relativa de la asociación lineal entre la respuesta y un predictor respecto a la asociación entre ella y otro predictor.
- Estimar la relación lineal entre los predictores y la variable respuesta a partir de nuestros datos.

La regresión lineal múltiple es matemáticamente similar a la regresión lineal simple (Taucher 1997, Polit y Hungler 2000), tomando la siguiente forma:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + e$$

donde:

Y: Variable respuesta o dependiente

β_0 : Valor de la ordenada donde la línea de regresión se intercepta con el eje Y

β_i : Coeficiente de regresión poblacional (pendiente de la línea recta)

X_i : Variable de la que depende independiente, que explica la variable dependiente.

e: Parte de la variabilidad de la respuesta correspondiente a un perfil dado de los predictores no explicada por el conjunto de los distintos predictores. Parte aleatoria del modelo de regresión múltiple.

El modelo de regresión lineal ha de cumplir los siguientes supuestos (Gujarati, 1997):

- La variable dependiente (Y) ha de seguir una distribución condicional (es decir para cada valor $X=x$) que es normal. Esto equivale a decir que “los residuos deben tener distribución de probabilidad normal”.
- La varianza condicional (es decir para cada valor $X=x$) de la variable dependiente debe ser constante. Lo cual equivale a decir que “los residuos han de tener una varianza constante para todos los valores de X”.
- Los valores de la respuesta deben ser probabilísticamente independientes. Es decir, los residuos correspondientes a distintas observaciones deben ser no correlacionados (ausencia de autocorrelación).

En nuestro estudio la variable independiente en cada modelo será el nivel de eficiencia-ineficiencia que haya alcanzado cada Departamento para cada año en el modelo DEA correspondiente. El análisis de eficiencia desarrollado mediante DEA, es un análisis orientado al output cuyo objetivo es la maximización del nivel de output manteniendo el nivel de los inputs, por lo que aunque analizaremos la

asociación entre la ineficiencia, el inputs y todos los outputs empleados en el análisis, prestaremos especial atención a la asociación presentado entre los niveles de ineficiencia y los outputs.

Las variables independientes serán los indicadores de los Contratos Programa utilizados en el análisis de ineficiencia, para los dos periodos de tiempo analizados, tanto en docencia como en investigación.

En concreto, los dos modelos a utilizar serían los siguientes:

| | | |
|---|---------------|--|
| Contratos Programa cursos 2003/2004-2005/2006. | Docencia | $Y = \beta_0 + \beta_1 I d_1 + \beta_2 I d_2 + \beta_3 I d_3 + \beta_4 I d_4 + \beta_5 PDI + e$ |
| | Investigación | $Y = \beta_0 + \beta_1 I_1 + \beta_2 I_2 + \beta_3 I_3 + \beta_4 I_4 + \beta_5 I_5 + \beta_6 PDI + e$ |
| Contratos Programa cursos 2007/2008-2010/2011. | Docencia | $Y = \beta_0 + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \beta_3 F_3 + \beta_4 F_4 + \beta_5 F_5 + \beta_6 F_7 + \beta_7 F_8 + \beta_8 F_9 + \beta_9 I n_2 + \beta_{10} I n_5 + \beta_{11} PDI + e$ |
| | Investigación | $Y = \beta_0 + \beta_1 I_1 + \beta_2 I_2 + \beta_3 I_3 + \beta_4 I_7 + \beta_5 I_8 + \beta_6 I_9 + \beta_7 I_{11} + \beta_8 I_{17} + \beta_9 I_{18} + \beta_{10} I_{20} + \beta_{11} I_{21} + \beta_{12} I n_6 + \beta_{11} PDI + e$ |

Los resultados obtenidos tras el análisis estadístico para los Contratos Programa aplicados a los Departamentos de la UCA durante el periodo 2003/2004 y 2005/2006 se muestran en las tablas 3.83 y 3.84, destacando los siguientes:

- Para las actividades de docencia:
 1. La ineficiencia del conjunto de Departamentos de la UCA considerando rendimientos de escala constante se asocia negativamente con el grado de satisfacción del alumnado con la docencia recibida, la tasa de presentados sobre las titulaciones y la tasa de éxito sobre las titulaciones y positivamente con el número de PDI existente en el Departamento.
 2. Considerando rendimientos constantes a escala los Departamentos Experimentales presentan una asociación negativa entre la ineficiencia

- alcanzada y los indicadores al grado de satisfacción del alumnado con la docencia recibida y la tasa de presentados y los Departamentos experimentales presentan esta asociación negativa entre la ineficiencia y la tasa de éxito sobre las titulaciones.
3. Si consideramos rendimientos de escala variables, los Departamentos de la UCA presentan una asociación positiva entre la ineficiencia y el número de PDI y negativa entre la ineficiencia y los indicadores que miden la satisfacción de los alumnos con la docencia y Porcentaje de alumnos matriculados que se presentan a examen o valoración de la actividad académica desarrollada” en alguna convocatoria del curso académico.
 4. Al segmentar los Departamentos entre experimentales y no experimentales observamos como los primeros presentan una asociación negativa entre la ineficiencia y los indicadores que miden la satisfacción de los alumnos con la docencia y Porcentaje de alumnos matriculados que se presentan a examen o valoración de la actividad académica desarrollada en alguna convocatoria del curso académico, y los segundos, una relación negativa entre la ineficiencia y la satisfacción de los alumnos con la docencia. Ambos tipos de Departamento presentan una relación positiva entre la ineficiencia y el número de PDI que posee.
- Para las actividades de investigación:
 1. A mayor Nº de PDI mayor ineficiencia obtendrán los Departamentos, tanto si el análisis se lleva a cabo segmentando entre Departamentos experimentales y no experimentales como si se analizan como una única población, ya sea considerando rendimientos de escala constante como variables.
 2. Para rendimientos de escala constante, la variable que mide la puntuación PAIDI de los grupos de los distintos Departamentos se asocia negativamente al nivel de ineficiencia, afectando sobre todo a los Departamentos no experimentales.

3. Para rendimientos de escala variable, son los indicadores puntuación PAIDI de los grupos de investigación de los Departamentos y el número de tesis doctorales leídas las que afectan de manera negativa sobre los niveles de ineficiencia, afectando el primero a los niveles de ineficiencia de los Departamentos no experimentales y el segundo a los experimentales.

Tabla 3.83. Resultados del análisis lineal multivalente por los Contratos Programa 2003/2004-2005/2006 considerando rendimientos de escala constantes.

| MODELOS | R ² | F | SIG. F | VARIABLES EN LA ECUACIÓN | T | SIG. T |
|--|----------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------|--------|
| DEA ₁ Docencia | 50.6 99.6 99.9 | 13.9 3119.604 12990.656 | 0.000 0.000 0.000 | Id ₂ | -2.86 | 0.007 |
| | | | | Id ₃ | -2.049 | 0.047 |
| | | | | PDI | 2.99 | 0.005 |
| | | | | Id ₁ | -3.71 | 0.001 |
| | | | | Id ₃ | -3.934 | 0.000 |
| | | | | PDI | 93.972 | 0.000 |
| | | | | Id ₁ | -12.257 | 0.031 |
| | | | | Id ₂ | -2.237 | 0.000 |
| | | | | PDI | 193.213 | 0.000 |
| DEA ₁ Investigación | 71.3 73.5 72.1 | 106.676 119.064 54.238 | 0.000 0.000 0.000 | PDI | 10.328 | 0.000 |
| | | | | PDI | 10.912 | 0.000 |
| | | | | I ₅ | -2.442 | 0.019 |
| | | | | PDI | 9.272 | 0.000 |
| DEA ₂ Docencia Dep. Exp. | 99.7 99.8 99.9 | 1695.826 3267.554 6528.003 | 0.000 0.000 0.000 | Id ₁ | -8.907 | 0.000 |
| | | | | Id ₂ | -4.929 | 0.000 |
| | | | | PDI | 72.440 | 0.000 |
| | | | | Id ₁ | -6.764 | 0.000 |
| | | | | PDI | 109.903 | 0.000 |
| | | | | Id ₁ | -8.572 | 0.000 |
| | | | | Id ₂ | -2.078 | 0.050 |
| PDI | 156.229 | 0.000 | | | | |
| DEA ₂ Investigación Dep. Exp. | 79.8 81.0 76.7 | 98.978 106.407 82.410 | 0.000 0.000 0.000 | PDI | 9.949 | 0.000 |
| | | | | PDI | 10.315 | 0.000 |
| | | | | PDI | 9.078 | 0.000 |
| DEA ₂ Docencia Dep. No Exp. | 99.3 98.2 97.6 | 1143.077 400.920 307.454 | 0.000 0.000 0.000 | Id ₃ | -4.470 | 0.000 |
| | | | | PDI | 47.796 | 0.000 |
| | | | | Id ₃ | -3.797 | 0.002 |
| | | | | PDI | 27.817 | 0.000 |
| | | | | Id ₃ | -4.804 | 0.000 |
| PDI | 24.794 | 0.000 | | | | |
| DEA ₂ Investigación Dep. No Exp. | 50.1 71.0 88.8 | 16.043 11.448 59.387 | 0.001 0.000 0.000 | PDI | 4.005 | 0.001 |
| | | | | I ₁ | -2.338 | 0.035 |
| | | | | I ₅ | -3.241 | 0.006 |
| | | | | PDI | 4.738 | 0.000 |
| | | | | I ₄ | -3.820 | 0.002 |
| | | | | PDI | 10.472 | 0.000 |

Tabla 3.84. Resultados del análisis lineal multivalente por los Contratos Programa 2003/2004-2005/2006 considerando rendimientos de escala constantes.

| MODELOS | R ² | F | SIG. F | VARIABLES EN LA ECUACIÓN | T | SIG. T |
|---|----------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|---------|--------|
| DEA ₃ Docencia | 50.6 46.8 83.3 | 13.9 18.496 68.33 | 0.000 0.000 0.000 | Id ₂ | -2.86 | 0.007 |
| | | | | Id ₃ | -2.049 | 0.047 |
| | | | | PDI | 2.99 | 0.005 |
| | | | | Id ₁ | -2.27 | 0.028 |
| | | | | Id ₂ | -3.92 | 0.000 |
| | | | | Id ₁ | -10.351 | 0.000 |
| | | | | Id ₂ | -6.002 | 0.000 |
| DEA ₃ Investigación | 77.7 69.2 59.7 | 47.742 96.571 20.285 | 0.000 0.000 0.000 | PDI | 4.512 | 0.000 |
| | | | | I ₃ | -2.870 | 0.006 |
| | | | | I ₅ | -2.712 | 0.010 |
| | | | | PDI | 9.414 | 0.000 |
| | | | | PDI | 9.827 | 0.000 |
| | | | | I ₃ | -2.662 | 0.011 |
| | | | | I ₅ | -3.946 | 0.000 |
| DEA ₃ Docencia Dep. Exp. | 32.1 89.7 88.4 | 11.803 104.689 58.55 | 0.00 0.000 0.000 | PDI | 4.712 | 0.000 |
| | | | | Id ₂ | -3.436 | 0.002 |
| | | | | Id ₁ | -11.21 | 0.000 |
| | | | | Id ₂ | -5.508 | 0.000 |
| | | | | Id ₁ | -8.44 | 0.012 |
| | | | | Id ₂ | -5.88 | 0.000 |
| | | | | PDI | 2.715 | 0.000 |
| DEA ₃ Investigación Dep. Exp. | 84.3 81.3 67.8 | 64.274 52.141 16.143 | 0.000 0.000 0.000 | I ₃ | -2.506 | 0.019 |
| | | | | PDI | 10.595 | 0.000 |
| | | | | I ₃ | -2.082 | 0.048 |
| | | | | PDI | 9.688 | 0.000 |
| | | | | I ₁ | -3.657 | 0.006 |
| | | | | I ₃ | -3.001 | 0.001 |
| | | | | PDI | 3.838 | 0.001 |
| DEA ₃ Docencia Dep. No Exp. | 72.2 55.3 73.2 | 19.519 9.268 12.738 | 0.000 0.000 0.000 | Id ₃ | -5.218 | 0.001 |
| | | | | PDI | 4.041 | 0.000 |
| | | | | Id ₁ | -2.789 | 0.014 |
| | | | | PDI | 3.293 | 0.005 |
| | | | | Id ₁ | -3.677 | 0.002 |
| | | | | Id ₂ | -2.803 | 0.014 |
| | | | | PDI | 4.323 | 0.001 |
| DEA ₃ Investigación Dep. No Exp. | 26.2 30.7 35.8 | 5.671 7.085 1.022 | 0.030 0.017 0.450 | I ₅ | -2.381 | 0.030 |
| | | | | I ₅ | -2.662 | 0.017 |
| | | | | PDI | 2.08 | 0.058 |

Al analizar la influencia de las variables sobre los resultados de la ineficiencia de los Departamentos de la UCA para el periodo 2007/2008-2010/2011 nos encontramos con los siguientes resultados (tabla 3.85 y tabla 3.86):

- Para las actividades de docencia:
 1. Las variables significativas a lo largo del periodo analizado son el nº del PDI, que afecta positivamente a la ineficiencia, y los indicadores participación del profesorado en actividades de formación docente y asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicadas en la red que están asociadas negativamente a la ineficiencia de los Departamentos,

- cuando el análisis se efectúa para todos los Departamentos en su conjunto, considerando rendimientos de escala constantes.
2. Al segmentar los Departamentos (para rendimientos de escala constante), observamos como el número de PDI del Departamento se mantiene asociada positivamente a la ineficiencia, mientras que para el caso de los Departamentos experimentales las asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicadas en la red están asociadas negativamente con la ineficiencia y para el caso de los Departamentos no experimentales tasas de rendimiento del alumnado la que mantiene una asociación negativa con la ineficiencia.
 3. Para rendimientos de escala variables el número de PDI se asocia positivamente a los niveles de ineficiencia tanto si consideramos el conjunto de Departamentos la completo, como si se segmentan en experimentales y no experimentales. Si analizamos los Departamentos en su conjunto las variables asociadas negativamente con la ineficiencia son la participación en actividades de innovación docente, la participación en actividades de formación del profesorado y las asignaturas con guía adaptada al EEES y publicadas en red.
 4. Al segmentar los Departamentos en experimentales y no experimentales (para rendimientos de escala variable), los resultados del análisis de regresión nos muestran que al primer tipo de Departamentos las asignaturas con guías adaptadas al EEES y publicadas en red se asocian negativamente con la ineficiencia y para los Departamentos no experimentales son las variables tasa de rendimiento del alumnado y la tasa de éxito en troncales y obligatorias las asociadas negativamente con la ineficiencia.
- Para las actividades de investigación:
 1. Las variables asociadas negativamente con la ineficiencia a lo largo de los cuatro años analizados para rendimientos de escala constante, con la

ineficiencia son los sexenios de investigación, tesis leídas, la puntuación PAIDI de los grupos y el número de investigadores activos PAIDI, mientras que el número de PDI del Departamento se asocia positivamente con la ineficiencia.

2. Una vez segmentados los Departamentos, tanto para el caso de los Departamentos experimentales como no experimentales son, la participación del profesorado en contratos OTRI y el número de empresas con las que se mantienen dichos contratos afectan negativamente a los niveles de ineficiencia. Además, en el caso de los Departamentos no experimentales, los niveles de ineficiencia se asocian negativamente, también, al: nº de sexenios que poseen los profesores del Departamento y la puntuación de los grupos en el PAIDI.
3. Los niveles de ineficiencia de los Departamentos de la UCA si consideramos rendimientos de escala variables, al igual que en el caso de rendimientos de escala constante, se asocian positivamente al nº de PDI y se muestran asociados negativamente sobre todo a los indicadores que muestran la puntuación PAIDI de los grupos del Departamento, los fondos obtenidos por contratos OTRI, la participación en proyectos de investigación y el número de investigadores activos PAIDI en el Departamento. Indicadores que también afectan de manera significativa a la ineficiencia de los Departamentos al segmentar estos en experimentales y no experimentales.

Tabla 3.85. Resultados del análisis lineal multivalente por los Contratos Programa 2007/2008-2010/2011 considerando rendimientos de escala constantes.

| Modelos | R ² | F | Sig. F | Variables en la ecuación | t | Sig. t |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------|--------|
| DEA5 Docencia | 60.0 71.1 48.6 12.6 | 15.734 16.429 13.548 6.481 | 0.000 0.000 0.000 0.014 | F3 | -2.765 | 0.008 |
| | | | | F5 | -2.980 | 0.005 |
| | | | | ln2 | -3.236 | 0.002 |
| | | | | PDI | 5.9982 | 0.000 |
| | | | | F1 | -2.168 | 0.036 |
| | | | | F3 | -2.053 | 0.047 |
| | | | | F5 | -2.879 | 0.006 |
| | | | | ln2 | -1.987 | 0.054 |
| | | | | PDI | 8.801 | 0.000 |
| | | | | F2 | -3.214 | 0.002 |
| | | | | F5 | -2.458 | 0.18 |
| | | | | PDI | 5.023 | 0.000 |
| | | | | F9 | -2.549 | 0.014 |
| DEA5 Investigación | 32.4 56.9 25.7 42.7 | 6.881 13.858 7.612 10.686 | 0.001 0.000 0.001 0.000 | l2 | -2.024 | 0.049 |
| | | | | l7 | -2.042 | 0.047 |
| | | | | PDI | 3.444 | 0.001 |
| | | | | l21 | -5.527 | 0.000 |
| | | | | l11 | -3.65 | 0.001 |
| | | | | PDI | 6.292 | 0.000 |
| | | | | l1 | -2.819 | 0.007 |
| | | | | ln6 | -2.444 | 0.019 |
| | | | | l21 | -3.688 | 0.001 |
| | | | | PDI | 4.498 | 0.000 |
| DEA6 Docencia Dep. Exp. | 36.9 59.3 65.1 57.5 | 7.323 11.633 10.729 13.185 | 0.003 0.000 0.000 0.000 | F5 | -3.827 | 0.001 |
| | | | | PDI | 2.386 | 0.025 |
| | | | | F4 | -2.750 | 0.011 |
| | | | | ln2 | -3.924 | 0.001 |
| | | | | PDI | 4.974 | 0.000 |
| | | | | F1 | -2.323 | 0.029 |
| | | | | F5 | -5.156 | 0.000 |
| | | | | ln5 | -2.889 | 0.008 |
| | | | | PDI | 4.747 | 0.000 |
| | | | | F5 | -0.714 | 0.004 |
| F11 | -0.603 | 0.003 | | | | |
| PDI | 1.077 | 0.000 | | | | |
| DEA6 Investigación Dep. Exp. | 17.7 17.5 19.3 28.4 | 5.590 5.508 50.1 10.299 | 0.026 0.027 0.019 0.004 | l21 | -2.364 | 0.026 |
| | | | | ln6 | -2.347 | 0.027 |
| | | | | l20 | -2.494 | 0.019 |
| | | | | l20 | -3.209 | 0.004 |
| DEA6 Docencia Dep. No Exp. | 30.2 27.6 68.2 83.3 | 7.340 6.487 10.699 3.177 | 0.015 0.021 0.001 0.068 | F7 | -2.709 | 0.015 |
| | | | | F7 | -2.547 | 0.021 |
| | | | | F7 | -5.544 | 0.000 |
| | | | | ln5 | -2.152 | 0.048 |
| | | | | PDI | 3.260 | 0.005 |
| | | | | PDI | 3.079 | 0.018 |
| DEA6 Investigación Dep. No Exp. | 63.9 64.6 69.0 74.1 | 0.68 4.740 4.448 4.487 | 0.735 0.011 0.013 0.014 | l1 | -2.686 | 0.019 |
| | | | | l9 | -3.131 | 0.008 |
| | | | | ln6 | -2.719 | 0.018 |
| | | | | PDI | 3.864 | 0.002 |
| | | | | l1 | -4.335 | 0.001 |
| | | | | l3 | 3.691 | 0.003 |
| | | | | l7 | 2.643 | 0.021 |
| | | | | l7 | -2.159 | 0.052 |
| | | | | ln11 | -3.446 | 0.005 |
| | | | | l20 | 2.856 | 0.014 |
| | | | | ln6 | -3.391 | 0.006 |
| | | | | l1 | 2.717 | 0.02 |
| | | | | l7 | 1.799 | 0.05 |
| | | | | ln7 | -2.204 | 0.02 |
| | | | | ln8 | -2.715 | 0.058 |
| | | | | l20 | -3.013 | 0.012 |

Tabla 3.86. Resultados del análisis lineal multivalente por los Contratos Programa 2007/2008-2010/2011 considerando rendimientos de escala variables.

| MODELOS | R ² | F | SIG. F | VARIABLES EN LA ECUACIÓN | T | SIG. T |
|---------------------------------|------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------|--------|
| DEA7 Docencia | 35.3 63.8 38.3 50.1 | 7.828 14.439 4.324 10.522 | 0.000 0.000 0.000 0.000 | F3 | -2.536 | 0.015 |
| | | | | F5 | -2.781 | 0.008 |
| | | | | PDI | 3.079 | 0.004 |
| | | | | F1 | -2.838 | 0.007 |
| | | | | F3 | -2.129 | 0.039 |
| | | | | F5 | -3.184 | 0.003 |
| | | | | PDI | 7.516 | 0.000 |
| | | | | F2 | -5.217 | 0.000 |
| | | | | PDI | 4.324 | 0.000 |
| | | | | F1 | -2.457 | 0.018 |
| | | | | F3 | -3.437 | 0.001 |
| | | | | F5 | -3.365 | 0.002 |
| PDI | 5.517 | 0.000 | | | | |
| DEA7 Investigación | 19.3 47.4 15.0 11.8 | 5.264 9.463 7.940 6.037 | 0.009 0.000 0.007 0.18 | l21 | -3.245 | 0.002 |
| | | | | PDI | 2.032 | 0.048 |
| | | | | l11 | -2.818 | 0.007 |
| | | | | l21 | -3.501 | 0.001 |
| | | | | l7 | 5.055 | 0.000 |
| | | | | l17 | -2.818 | 0.007 |
| | | | | l17 | -2.457 | 0.018 |
| DEA8 Docencia Dep. Exp. | 17.7 33.7 33.0 49.7 | 5.576 6.355 6.163 7.889 | 0.026 0.006 0.007 0.001 | F5 | -2.361 | 0.026 |
| | | | | F5 | -3.565 | 0.001 |
| | | | | PDI | 2.459 | 0.021 |
| | | | | F5 | -3.480 | 0.002 |
| | | | | PDI | 2.378 | 0.025 |
| | | | | F5 | -2.879 | 0.008 |
| F11 | -2.205 | 0.037 | | | | |
| PDI | 3.761 | 0.001 | | | | |
| DEA8 Investigación Dep. Exp. | 17.1 16.5 15.0 19.5 | 5.362 5.133 4.60 6.279 | 0.029 0.032 0.041 0.019 | l21 | -2.316 | 0.029 |
| | | | | l7 | -2.266 | 0.032 |
| | | | | l18 | -2.145 | 0.041 |
| | | | | l20 | -2.506 | 0.019 |
| DEA8 Docencia Dep. No Exp. | 22.4 72.1 74.8 67.6 | 4.901 6.732 14.855 7.28/9 | 0.041 0.003 0.000 0.002 | F7 | -2.214 | 0.041 |
| | | | | F4 | 2.214 | 0.045 |
| | | | | F5 | -2.487 | 0.027 |
| | | | | F8 | -4.169 | 0.001 |
| | | | | ln5 | 2.330 | 0.037 |
| | | | | PDI | 3.949 | 0.002 |
| | | | | F7 | -5.207 | 0.000 |
| | | | | F8 | 3.687 | 0.002 |
| | | | | PDI | 3.683 | 0.002 |
| | | | | F7 | -4.927 | 0.000 |
| | | | | F11 | -2.060 | 0.058 |
| | | | | ln5 | -2.157 | 0.049 |
| PDI | 4.549 | 0.000 | | | | |
| DEA8 Investigación Dep. No Exp. | 32.6 42.1 64.0 54.7 | 18.6 2.54 4.620 4.224 | 0.993 0.087 0.012 0.019 | l1 | -2.115 | 0.053 |
| | | | | l7 | -2.607 | 0.021 |
| | | | | l21 | -2.247 | 0.041 |
| | | | | l1 | -4.183 | 0.001 |
| | | | | l3 | -3.596 | 0.003 |
| | | | | l11 | -2.753 | 0.016 |
| | | | | l20 | -2.584 | 0.023 |
| | | | | ln6 | 2.352 | 0.035 |
| | | | | l1 | -3.767 | 0.002 |
| | | | | l7 | -3.180 | 0.007 |
| | | | | PDI | -2.845 | 0.013 |

3.8.3. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL Y DEL ANÁLISIS DE LAS MEJORAS POTENCIALES DE LOS FACTORES QUE EXPLICAN LOS NIVELES DE EFICIENCIA-INEFICIENCIA.

Al analizar si los Departamentos de la Universidad de Cádiz se han comportado de manera más eficiente tras la implantación de los Contratos Programas en el curso 2004/2005, se pudo comprobar que tanto tras la introducción de los primeros Contratos Programas establecidos por el Rectorado, cuya firma por parte de los Departamentos era voluntaria, como tras la introducción de los Contratos Programas en el curso 2007/2008, cuya firma por parte de los Departamentos era obligatoria para poder obtener parte de los fondos con los que se financian, estos incrementaron su eficiencia, pero estos incrementos de eficiencia eran poco significativos para ambos periodos.

Es por ello que como segundo paso del estudio de la eficiencia de los Departamentos se analizaron las mejoras potenciales en tantos por ciento que éstos debían de acometer para alcanzar la eficiencia en cada uno de los indicadores firmados en los Contratos Programas para medir el logro de los objetivos establecidos, según los datos proporcionados por los modelos.

Con todos estos datos obtenidos podremos ver qué Departamentos han tenido una mayor influencia a la hora de definir el grado de ineficiencia, es decir, qué Departamentos no han formado parte del grupo de referencia y porque. Ya que el principal objetivo del análisis de las mejoras potenciales es indicar que factores y en qué cuantía una unidad ineficiente debe mejorar para alcanzar la eficiencia, lo que les permitiría a los Departamentos establecer objetivos que podrían guiar la mejora del rendimiento de las unidades menos eficientes.

Como en el análisis de las diferencias en DEA tras la introducción de los modelos de financiación por objetivos en primer lugar analizaremos los datos aportados por la UCA para los Contratos Programas no vinculantes, que se firmaron en los

cursos 2004/2005 y 2005/2006, analizando también el curso anterior a la introducción de estos contratos 2003/2004.

Con rendimientos a escala constantes obtenemos que para el conjunto de los 45 Departamentos de la Universidad de Cádiz (modelo DEA₁), los indicadores que requieren una mejora potencial o un mayor esfuerzo por parte de los Departamentos para la docencia son, (de mayor a menor esfuerzo en todo momento), el grado de satisfacción del alumnado con la docencia, la tasas de presentados sobre las titulaciones y la tasa de éxito sobre las titulaciones para la docencia y en investigación la proporción de sexenios, la producción de tesis doctorales, la participación en proyectos de investigación y la puntuación PAIDI de los grupos (gráficos 3.1).

Y si segmentamos los Departamentos entre experimentales y no experimentales (DEA₂), observamos que en el mismo orden ambos tipos de Departamentos, han de realizar mayores esfuerzos en docencia para incrementar la satisfacción de los alumnos con la docencia, la tasa de presentados y el éxito sobre las titulaciones y en investigación los experimentales han de mejorar la proporción de sexenios, la puntuación de los grupos de investigación, la participación en proyectos de investigación y la producción en tesis doctorales. Y en los no experimentales la proporción de sexenios, la participación en proyectos de investigación, la producción de tesis doctorales y la puntuación de los grupos de investigación (gráficos 3.2 y 3.3). Los resultados obtenidos para las actividades de docencia, en los modelos DEA₁ y DEA₂ son corroborados por el análisis de regresión lineal, mientras que para las actividades de investigación este segundo análisis muestra una necesidad de incrementar la puntuación de los grupos de investigación en el PAIDI para lograr incrementar la eficiencia sobre todo por parte de los Departamentos no experimentales, los cuales también han de incrementar la producción de tesis doctorales y el número de contratos OTRI (tabla 3.83).

Para rendimientos de escala constantes es el Departamento de Enfermería y Fisioterapia el cual ha de hacer un mayor esfuerzo, teniendo que lograr incrementar el indicador de satisfacción del alumnado con la docencia un 10% de media durante los cursos objeto de estudio para lograr la eficiencia. Mientras que entre los que menores esfuerzos por incrementar este ítems encontramos, el Departamento de Disciplinas Jurídicas Básicas (0.04%), el Departamento de Derecho Mercantil y el Departamento de Materia Condensada un 0.08% y un 0.14%. Respecto a la tasa de presentados sobre las titulaciones y a la Tasa de éxito sobre las titulaciones, es de nuevo el Departamento de Enfermería y Fisioterapia el que más ha de incrementar estos ítems (en ambos casos un 10%) y de nuevo son los Departamentos de Disciplinas Jurídicas Básicas, de Didáctica y Literatura y de Materia Condensada, entre un 0.24% y un 0.38% (tabla A3.14 anexo capítulo 3). Entre los Departamentos que tienen que hacer un mayor fuerza para lograr la eficiencia investigadora encontramos el Departamentos de Cirugía, y Enfermería y Fisioterapia que han de incrementar sus outputs en un 10%, Entre los Departamentos que menos ítems han de mejorar y en menor cantidad encontramos los Departamentos de Química Física, Ingeniería Industrial y Civil y Biología (tabla A3.14 anexo capítulo 3).

Cuando para la consideración de rendimientos de escalas constantes, segmentamos la muestra en Departamentos experimentales y no experimentales (DEA 2). El Departamento experimental (tabla A3.15 anexo capítulo 3) que ha de realizar un mayor esfuerzo para incrementar sus niveles de eficiencia en docencia es el Departamentos Enfermería y Fisioterapia en un 10% tanto el grado de satisfacción de los alumnos, como las tasas de presentados, como la tasas de éxito sobre las titulaciones, y entre los que menos han de mejorar, menos de un 1% los tres indicadores, encontramos los Departamentos de Cistografía y Mineralogía, Departamento de Química Analítica y el Departamentos de Física de la Materia Condensada. En cuanto a los Departamentos no experimentales (tabla A3.17 anexo capítulo 3) que han de mejorar en mayor grado sus outputs (en concreto entre un 4% y un 5%, para el primer caso y entre un 3% y un 4% para el segundo)

están los Departamentos de Economía de la Empresa y de Filología Inglesa y Francesa y entre los que menor esfuerzo han de realizar para alcanzar la eficiencia (menos de un 1%) tenemos los Departamentos de Derecho Privado, Disciplinas Jurídicas Básicas, Didáctica de la Lengua y la Literatura, Historia Moderna, Contemporánea y de América, Psicología y Derecho Internacional Público, Penal y Procesal.

En lo referente a los Departamentos que necesitan realizar mayores esfuerzos para mejorar sus niveles de eficiencia investigadora tenemos Cirugía, Enfermería y Fisioterapia y el Departamento Materno Infantil, que han de incrementar de media sus indicadores output cerca de un 10% (tabla A3.16 anexo capítulo 3). Los Departamentos experimentales que un menor esfuerzo han de realizar para alcanzar los niveles de eficiencia establecidos (menos de un 0,35%) son el Departamento de Química Física, Química Orgánica y Biología y entre los que mayor esfuerzo han de realizar el Departamento de Enfermería y Fisioterapia y el Departamento de Ingeniería Eléctrica. Respecto a los Departamentos no experimentales es el Departamento de Economía de la Empresa el que mayores cambios ha de realizar, incrementando sus outputs de investigación en un 10% de media (tabla A3.17 anexo capítulo 3).

Si consideramos los rendimientos de escala variables (DEA₃ y DEA₄), en docencia los Departamentos de la UCA han de mejorar sobre todo el grado de satisfacción con la docencia y luego la tasa de presentados y la tasa de éxito sobre sus titulaciones (gráfico 3.4). Si quieren incrementar la eficiencia en investigación han incrementar el número de contratos OTRI, la participación en proyectos de investigación, el número de sexenios y de tesis doctorales leídas. Al segmentar la muestra los Departamentos experimentales y los no experimentales han de mejorar sus tasas de satisfacción del alumnado con la docencia, las tasas de presentados y la tasa de éxito, y en investigación los Departamentos experimentales han de incrementar la proporción de sexenios, la participación en proyectos de investigación, el número de contratos OTRI, la puntuación de sus

grupos de investigación y la publicación de tesis doctorales y los no experimentales la participación en proyectos de investigación, los sexenios de investigación, la lectura de tesis doctorales, la firma de contratos OTRI y la puntuación PAIDI de los grupos de investigación (gráficos 3.5 y 3.6).

El análisis de regresión lineal, por su parte, nos muestra como los Departamentos experimentales para incrementar sus niveles de eficiencia en docencia han de incrementar sus tasas de satisfacción del alumnado con la docencia y la tasas de presentados por asignaturas a los exámenes o pruebas de evaluación y los indicadores referentes a la puntuación de sus grupos de investigación en el PAIDI y el número de tesis doctorales para las actividades de investigación. Por su parte, los Departamentos no experimentales han de mejorar la satisfacción del alumnado con la docencia para incrementar sus niveles de eficiencia en docencia y la puntuación de sus grupos de investigación en el PAIDI para incrementar sus niveles de eficiencia en investigación.

Al analizar los datos obtenidos en el modelo DEA₃ observamos que el indicador que requiere un mayor esfuerzo por parte de los Departamentos para incrementar su niveles de eficiencia es el relacionado con la satisfacción de los alumnos, teniendo que ser incrementados entre un 3% y un 4% por parte de los Departamentos de Cirugía, Neurociencias, Ingeniería Industrial y Civil, Materno Infantil, y Filología Clásica, respecto a los otros dos indicadores outputs de docencia, si bien es cierto que han de ser mejorados en ningún caso en más de un 0.4% (tabla A3. 19 anexo capítulo 3). Si analizamos los datos procedentes de las actividades de investigación el Departamentos que mayor esfuerzo ha de realzar de nuevo es el Departamentos de Enfermería y Fisioterapia (tabla A3.20 anexo capítulo 3) y entre los Departamentos que menor esfuerzo ha de realizar para alcanzar la eficiencia, encontramos los Departamentos de Neurociencias, Bioquímica, Química Física y Física Aplicada.

Si analizamos los datos del modelo DEA 4 (tablas A21 y A23 anexo capítulo 3), obtenemos que los Departamentos experimentales han de mejorar los resultados obtenidos en las encuestas de satisfacción con la docencia realizadas a los alumnos, sobre todo los Departamentos de Cirugía, Neurociencias y Materno Infantil. En el caso los Departamentos no experimentales ocurre lo mismo, siendo los Departamentos de Filología y Filología Clásica, en este caso los que mayor esfuerzo han de realizar (3%). Al analizar los datos obtenidos para las actividades de investigación en el modelos DEA 4 (tablas A22 y A24 anexo capítulo 3), comprobamos que vuelve a ser el Departamento de Enfermería y Fisioterapia, el Departamento experimental que ha de incrementar sus niveles de eficiencia, y el Departamento de Didáctica de la Lengua y Literatura, el Departamento no experimental que ha de incrementar sus outputs para ser eficiente. Entre los Departamentos que menor esfuerzo han de realizar para alcanzar la eficiencia, encontramos los Departamentos de Neurociencias, Bioquímica, Química Física y física Aplicada (Departamentos experimentales) y los Departamentos de Economía General y de historia y Geografía (como Departamentos no experimentales).

En el análisis de los modelos DEA₃ y DEA₄, observamos como aquellos Departamentos que han de realizar un mayor esfuerzo para lograr la eficiencia en docencia no son los mismos que han de realizar un mayor esfuerzo para lograr la eficiencia en investigación, en concreto mientras que los Departamentos de Cirugía, Neurociencias o Materno infantil, son de los que mayores niveles de mejora han de realizar para mejorar sus indicadores outputs en docencia son los que menor esfuerzo han de realizar para lograr ser eficientes en sus actividades de investigación.

Por parte del análisis de regresión lineal obtenemos que para estos modelos de eficiencia (DEA₃ y DEA₄), los Departamentos experimentales han de mejorar, para aumentar sus niveles de eficiencia, las variables de docencia: satisfacción del alumnado con la docencia y número de matriculados a asignaturas durante el año

académico, y las variables de investigación: puntuación PAIDI de los grupos de investigación y el número de tesis doctorales. Mientras que, los Departamentos no experimentales para lograr un aumento de la eficiencia han de mejorar en docencia: la satisfacción de los alumnos con la docencia y el número de aprobados por convocatoria de examen, y en investigación la puntuación PAIDI de los grupos de investigación de los Departamentos.

A partir del curso 2007/2008, los Contratos Programas se vuelven vinculantes para los 47 Departamentos de la Universidad de Cádiz, y además estos Contratos Programas son modificados desde el rectorado, desde donde se cambian los indicadores utilizados para medir el rendimiento de los Departamentos.

Al observar los resultados obtenidos para esta nueva situación planteada, con rendimientos de escala constantes (DEA 5), se aprecia que los Departamentos para lograr ser más eficientes en docencia han de incrementar en mayor medida la duración del proceso formativo, la participación del profesorado en actividades de innovación docente, la tasa media de éxito en troncales y obligatorias, los indicadores relativos al campus virtual y en lo referente a investigación han de incrementar sobre todo las tesis doctorales leídas, las becas y contratos de investigación, así como la participación de su PDI en los proyectos de investigación y los fondos obtenidos de dichos proyectos, vengan del organismo que vengan (gráficos 3.7 y 3.8).

Por otra parte, el análisis de regresión lineal para este caso (DEA5), nos muestra la necesidad de mejorar la participación del profesorado en actividades de formación y el número de asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y su publicación en la red y en investigación, han de incrementar el número de investigadores participantes en los proyectos de investigación, así como el número de tesis doctorales leídas. Corroborando los resultados obtenidos para las actividades de investigación pero no para las actividades de docencia.

Los Departamentos que han de llevar a cabo mayores actuaciones en sus actividades de docencia (tabla A3.24 anexo capítulo 3) son el Departamento de Cirugía, que ha de realizar mejoras sobre todo en los indicadores relativos a la mejora media de la satisfacción de los alumnos con la docencia, la participación de los docentes en actividades de innovación docentes y en actividades formativas y el Departamento de Ciencias y Técnicas de Navegación que han de mejorar de media un 10% la participación de su profesorado en actividades de innovación docente y en programas de movilidad Erasmus. En cuanto a los Departamentos que con menor esfuerzo lograrían alcanzar la eficiencia están Química Analítica, Organización de Empresas y Marketing y Comunicación. En lo referente a las actividades de investigación (tabla A3.25 anexo capítulo 3) es el Departamentos de Filología Inglesa y Francesa, el que ha de realizar un mayor esfuerzo, teniendo que mejorar un 10% de media a lo largo del tiempo los indicadores relativos al número de becas y contratos de investigación, los fondos de investigación procedentes de convocatorias nacionales y de los contratos OTRI así como la participación del profesorado en los proyectos de investigación y en los contratos OTRI. El Departamento de Ingeniería Industrial y Civil, ha de centrarse en incrementar el número de proyectos de investigación, la participación de su profesorado en estos proyectos así como el incremento de los fondos nacionales y autonómicos obtenidos para desarrollar sus actividades docentes. Entre los Departamentos que menor esfuerzo han de realizar para obtener la eficiencia se encuentran los Departamentos de Neurociencias, Biomedicina, Química Orgánica o Ingeniería Química y de los alimentos.

Al separar los Departamentos en experimentales y no experimentales (DEA 6), trabajando con rendimientos de escala constantes, los indicadores que muestran la necesidad de un mayor esfuerzo para los Departamentos en docencia son la participación en actividades de innovación docente, los resultados de las encuestas de satisfacción de los alumnos con la docencia y la duración del proceso formativo para los Departamentos experimentales, y los resultados de las encuestas de satisfacción del alumnado con la docencia, la duración del proceso

formativos y la participación en actividades de formación tanto docente como de innovación (gráficos 3.11 y 3.12) . Sin embargo el análisis de regresión lineal muestra la necesidad de mejorar a lo largo del tiempo sobre todo la elaboración de guías docentes para las asignaturas adaptadas al EEES y su publicación en la red, y en un segundo lugar la satisfacción del alumnado y la participación en proyectos de innovación docentes (tabla 3.85).

Los Departamentos experimentales que mayores mejoras potenciales han de llevar a cabo en docencia son: el Departamentos de Cirugía, el Departamentos de Materno Infantil y el Departamento de Medicina los cuales coinciden en tener que realizar un mayor esfuerzo en el incremento de la participación del profesorado en la actividades de innovación docente y de formación del profesorado, así mejorar el número y la actividad de asignaturas con campus virtual y los resultados de las encuestas de satisfacción del alumno con la docencia. Entre los que menor esfuerzo han de realizar para incrementar sus niveles de eficiencia encontramos el Departamentos de Matemáticas, Ciencias de la Tierra o Química Analítica (tabla A3.26 anexo capítulo 3).

Entre los Departamentos no experimentales están los Departamentos de Derecho Mercantil, que han de incrementar sobre todo el número y la actividad de las asignaturas en el campus virtual (6%) la proporción de profesores que hacen uso del campus virtual (4.72%) y la participación del profesorado en actividades de formación (5%); Historia Moderna , que ha de incrementar el indicador de participación del profesorado en actividades de innovación docente (2.8%) y la duración del proceso formativo (5.58%) y la proporción de profesores que hacen uso del campus virtual (4.79%) y el número y actividad de sus asignaturas en el campus virtual (3.70); Filología Clásica , que han de mejorar tanto la tasa de éxito (8.70%) y la tasa de rendimiento en troncales y obligatorias (8.03%) tabla A3.28 anexo capítulo 3).

Respecto a los indicadores outputs de investigación, son las becas y contratos de investigación vigente, fondos de investigación procedentes de convocatorias nacionales, autonómicas e internacionales, así como los indicadores relativos a los contratos OTRI, número de PDI que lo firman, número de empresas con los que se firman y los fondos que se obtienen, los que han de incrementar los Departamentos experimentales y los no experimentales (Gráficas 3.9 y 3.10). Por su parte, el análisis de regresión muestra como para el caso de los Departamentos experimentales han de mejorar tanto la Puntuación obtenida por los proyectos de investigación en el PAIDI y la participación en contratos OTRI y los no experimentales además de estos dos indicadores el número de tesis doctorales leídas y el número de empresas con las que se firman los contratos OTRI (tabla 3.85).

Al analizar la mejoras potenciales que por término medio durante el periodo objeto de estudio han de realizar los Departamentos experimentales (tabla A3.27 anexo capítulo 3), observamos que es el Departamento de Enfermería y Fisioterapia el que ha mejorar sus actividades de investigación para incrementar su eficiencia, teniendo que incrementar el número de proyectos de investigación, la participación del profesorado en los proyectos y los fondos tanto europeos, nacionales y autonómicos como los procedentes de los contratos OTRI (10%). El Departamento de Cirugía ha de incrementar la participación del profesorado en los proyectos de investigación del Departamento y los fondos nacionales y autonómicos con los que financiar los proyectos de investigación, así como los fondos procedentes de los contratos OTRI firmados y el Departamento de Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil, que ha de incrementar en un 10% de media el número de proyectos e investigación, la participación de su profesorado en dichos proyectos de investigación así como los fondos de investigación procedentes de las instituciones nacionales, autonómicas y europeas. Si analizamos los datos obtenidos del estudio centrado en los Departamentos no experimentales, el Departamentos de Didáctica de la Lengua y la Literatura ha de incrementar el número de proyectos de investigación (7.50%) así como la

participación del profesorado en los proyectos de investigación (7.258%), el número de sexenios (10%), el número de tesis leídas (5%). El Departamento de Marketing y Comunicación ha de incrementar el número de sexenios (7.50%), la participación de su profesorado en proyectos de investigación (7.50%) así como los fondos de investigación procedentes de convocatorias nacionales y autonómicas (6.72%), la proporción de sexenios (7.50%), así como el número de tesis leídas y el número de becas y contratos de investigación (5%). Entre los que menores esfuerzos han de realizar para ser eficientes el Departamentos de Disciplinas Jurídicas Básicas y Didáctica (tablas A3.29 anexo 3 capítulo 3).

Por último, y para los Contratos Programas vinculantes, estudiaremos los datos aportados por el análisis de mejoras potenciales aplicado cuando los Departamentos trabajan con rendimientos de escala variables modelos DEA 7 y DEA 8, caso para el cuál entre los indicadores de docencia que han de mejorarse se encuentran la duración del proceso formativo, la movilidad del profesorado Erasmus, las actividades de innovación docente o los resultados de las encuestas de satisfacción y entre los indicadores de investigación; las becas y contratos de investigación, el número de investigadores, los fondos procedentes de los contratos OTRI y el número de tesis leídas (gráfico 3.13 y 3.14).

Los Departamentos que han de llevar a cabo mayores actuaciones en sus actividades de docencia (tabla a3.30 anexo capítulo 3) están el Departamento de Cirugía, teniendo que realizar mejoras sobre todo (a lo largo del tiempo) en la movilidad del profesorado Erasmus (10%), la participación del profesorado en actividades de innovación docente (9.56%) y en el resultado obtenido en las encuestas de satisfacción de los alumnos con la docencia (7.5%), y el resto de indicadores outputs en docencia entre un 2% y un 5.5%, y el Departamento de Ciencias y Técnicas de Navegación, que ha de aumentar sus esfuerzos en actividades relacionadas con la movilidad de su profesorado (10%) y la participación en actividades de innovación docente (10%), el resto de indicadores outputs han de ser mejorados entre un 1% y un 5%.

En cuanto a los Departamentos que han de realizar mejoras en sus actividades investigadoras para lograr alcanzar los niveles de eficiencia establecidos por el programa DEA para otros Departamentos está el Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, el cual para convertirse en Departamento eficiente ha de aumentar de media sus outputs, en concreto los fondos de investigación obtenidos en convocatorias nacionales y autonómicas, así como aquellos obtenidos de convocatorias europeas junto a la participación de su profesorado en proyectos de investigación y el número de proyectos de investigación, en un 10% de media, el Departamento de Marketing y Comunicación, el cual ha de incrementar en un 10%, a lo largo de los cuatro cursos analizados, la participación de su profesorado en proyectos de innovación docente, el número de becas y contratos de investigación y los fondos de proyectos de investigación en convocatorias nacionales y autonómicas en los últimos años, y el resto de los indicadores output entre un 7.5% y un 8%, el así como los Departamentos. Otros Departamentos que han de incrementar sus outputs para lograr alcanzar la eficiencia son el Departamento de Cristografía y Mineralogía, el Departamento de Industrial e Ingeniería Civil, en los dos primeros se han de producir incrementos en los indicadores relativos a los fondos de investigación obtenidos por proyectos nacionales, autonómicos e internacionales, así como los indicadores referentes a los sexenios de investigación, las tesis doctorales leídas y el número de becarios y de contratos firmado por parte de los investigadores (tabla A3.31 anexo capítulo 3).

Al considerar rendimientos de escala variable, los Departamentos diferenciando entre experimentales y no experimentales, advertimos la necesidad de mejorar los mayormente los siguientes indicadores output considerados para la docencia (gráfico 3.14); la tasa de duración del proceso formativo, la movilidad del profesorado Erasmus, las encuestas de satisfacción del alumnado con la docencia por parte de los Departamentos experimentales y los indicadores outputs; la duración del proceso formativo, la tasa de éxito en troncales y obligatoria y la participación del profesorado en actividades de formación docente. En cuanto a

las actividades de investigación el estudio nos muestra la necesidad de mejorar los siguientes indicadores output en mayor medida por parte de los Departamentos experimentales (gráfico 3.16). Los fondos obtenidos de proyectos de investigación en convocatorias nacionales, autonómicos y europeos en los últimos tres años, así como fondos obtenidos de los contratos OTRI, el número de tesis leídas en el Departamentos y el número de becas y contratos de investigación. Los Departamentos no experimentales por su parte han de mejorar, el número de investigadores PAIDI, el número de becas y contratos de investigación vigentes, y los indicadores relativos a los contratos OTRI.

Según el análisis de regresión lineal los Departamentos experimentales han de incrementar el output docente Asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicadas en la red y los outputs de investigación relativos a la participación del profesorado en cualquier tipo de proyecto de investigación y los Departamentos no experimentales los outputs docentes tasa de rendimiento y éxito del alumnado y la movilidad del profesorado a otros centros para impartir docencia y los outputs de investigación participación en proyectos de investigación y tesis doctorales leídas. (tabla 3.86).

Los Departamentos experimentales que mayores mejoras potenciales han de llevar a cabo en docencia son: el Departamentos de Cirugía, que ha de mejorar la participación en actividades de innovación docente (8.80%), la duración del proceso formativo (7.50), la participación en actividades de formación (7.93) y los resultados de encuestas de satisfacción docente (5.84), el Departamentos de Materno Infantil y el Departamento de Medicina los cuales coinciden que tener que realizar un mayor esfuerzo en el incremento de la participación del profesorado en la actividades de innovación docente y de formación del profesorado, así mejorar el número y la actividad de asignaturas con campus virtual y los resultados de las encuestas de satisfacción del alumno con la docencia. Entre los que menor esfuerzo han de realizar para incrementar sus niveles de eficiencia encontramos el Departamentos de Matemáticas, Lenguaje y

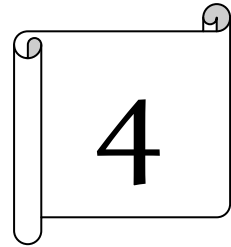
Sistemas Informáticos, o Física de la Materia Condensada (tabla A3.32 anexo capítulo 3).

Entre los Departamentos no experimentales están los Departamentos de Filología Clásica, que han de incrementar sobre todo la tasas de rendimiento (8.63%), la tasas de éxito en troncales y obligatorias (8.10%), el número y la actividad de las asignaturas en el campus virtual (5.15%), la participación del profesorado en actividades de innovación docente (5.15%) la participación del profesorado en actividades de formación (4.21%); Historia Moderna , que ha de incrementar el indicador de participación del profesorado en actividades de innovación docente (2.8%), la proporción de profesores que hacen uso del campus virtual (4.75%) y el número y actividad de sus asignaturas en el campus virtual (3.58) y entre los que menos esfuerzo han de realizar el Departamento de Economía General y el de Filología (tabla A3.34 anexo capítulo 3).

Los Departamentos experimentales que han de realizar un mayor esfuerzo para alcanzar la eficiencia investigadora son El Departamento de Cirugía, que ha de ampliar (en un 10%) la proporción de sexenios de investigación, el número de becas y contratos de investigación vigentes, los proyectos y fondos procedentes de convocatorias nacionales, autonómicas y europeas de los últimos tres años y la participación del profesorado en los proyectos de investigación y el número de proyectos de investigación. El Departamento de Enfermería y Fisioterapia, que debe de centrar sus esfuerzos en los indicadores relativos a la proporción de sexenios, el número de tesis leídas, las becas y contratos de investigación vigentes, los proyectos y fondos procedentes de convocatorias nacionales, autonómicas y europeas de los últimos tres años y la participación del profesorado en los proyectos de investigación (incrementándolos un 10%) y el Departamento de Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil, que para ser eficiente en investigación ha de aumentar la proporción de sexenios, las tesis doctorales leídas, los proyectos y fondos procedentes de convocatorias nacionales, autonómicas y europeas de los últimos tres años y la participación del

profesorado en los proyectos de investigación, así como el número de proyectos de investigación y la participación del profesorado en los estos proyectos de investigación. El Departamento de Materno Infantil, el cual ha de realizar mejoras potenciales (del 10%) el número de becas y contratos de investigación vigentes, los proyectos y fondos de investigación en convocatorias europeas en los últimos tres años, así como los fondos provenientes de los contratos OTRI, la participación del profesorado en este tipo de contratos y el número de empresas con las que se mantienen estos contratos.

En cuanto a los Departamentos no experimentales que han de mejorar sus actividades de investigación para ser eficientes hay que destacar el caso del Departamento de Marketing y Comunicación que ha de incrementar la proporción de sexenios de investigación (7.50%), las tesis leídas (5%), las becas y contratos de investigación (5.75%), el número de proyectos de investigación (7.5%), número de proyectos de investigación (7.17%)(tabla A3.35 anexo capítulo 3).



**CAPITULO 4: RELACIONES CAUSA-EFECTO ENTRE LAS
PERSPECTIVAS DEL “MODELO BALANCED SCORECARD PARA
LA MEDIDA DE LA EFICIENCIA DE LOS DEPARTAMENTOS
UNIVERSITARIOS”.**

4.1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este capítulo es el diseño y validación de una escala de medida multi-ítem, un Balanced Scorecard (BSC), para la medida del rendimiento de las actividades de docencia e investigación en Departamentos universitarios.

En el capítulo anterior hemos confirmado que los Departamentos de la Universidad de Cádiz se han comportado de manera más eficiente tras la introducción de los Contratos Programa como fórmulas de financiación interna, sometiendo los indicadores recogidos en la normativa de los Contratos Programas firmados por los Departamentos y el Rectorado de la Universidad de Cádiz, indicadores que en su día fueron validados por el Vicerrectorado de Prospectiva y Calidad, a un análisis DEA para ver si habían producido cambios en el comportamiento de los Departamentos, tanto para las actividades de docencia como para las de investigación, corroborando estos resultados mediante el cálculo y análisis de los Índices de Productividad de Malmquist. En la segunda parte del capítulo tercero llevamos a cabo un estudio de las posibles causas de eficiencia-ineficiencia de los Departamentos que nos permitieran explicar los cambios de comportamiento acontecidos, examinando para ellos las mejoras potenciales indicadas por el Data Envelopment Analysis.

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

El Balanced Socecard, es un modelo de análisis de la información estratégica para todo tipo de organizaciones, fue desarrollado por Kaplan y Norton en 1992, y desde entonces ha sido objeto de multitud de investigaciones en torno a sus posibilidades como herramienta para la Dirección Estratégica. No obstante, se han pocas referencias 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 capítulo es proponer un marco de análisis de dichas relaciones, en dónde se puedan llegar a establecer los factores determinantes de ineficiencias por parte de los Departamentos universitarios.

Para este propósito, uno de los objetivos del capítulo 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 Envoltante de Datos o DEA (*Data Envelopment Analysis*).

Una vez estudiado los cambios de eficiencia a través de los indicadores preestablecidos por la Universidad de Cádiz para medir los resultados obtenidos por parte de los Departamentos para cada una de los objetivos a cumplir, vamos a proceder a contrastar la validez de estos indicadores en su conjunto para medir el rendimiento de los Departamentos para las dos funciones que estos desempeñan, docencia e investigación, y si existen relaciones causales entre ellos.

Como en capítulos anteriores ya hemos analizado la naturaleza de las actividades desarrolladas por las Instituciones de Educación Superior en general y de los Departamentos universitarios en particular, comenzaremos este capítulo analizando el concepto de Balance Scorecard, las perspectivas que lo forman así como su evolución en el tiempo y sus principales aportaciones al sector universitario.

En segundo, lugar diseñaremos un Balanced Scorecard, como herramienta de medida integradora, que nos permita no solo medir el rendimiento de las actividades docente e investigadoras de los Departamentos sino también establecer relaciones causales entre los indicadores que nos permitan corroborar los resultados obtenidos en el capítulo anterior. Una vez diseñado el BSC para los Departamentos de la Universidad de Cádiz llevaremos a cabo su validación como instrumento de medida del rendimiento, estableciendo hipótesis de relaciones de eficiencia entre las perspectivas propuestas, empleando el *Data Envelopment Analysis* (DEA). Una vez validado dicho BSC, estudiaremos las relaciones causales entre los indicadores que lo integran mediante el Mapa Estratégico través de las relaciones causa-efecto desarrollaremos y validaremos.

Por último, se analizan los resultados obtenidos y se exponen las conclusiones.

4.2. EL BALANCED SCORECARD.

En este apartado comenzaremos exponiendo las características principales del modelo de Balanced Scorecard de Kaplan y Norton (1992, 1996a y b, 2001, 2004), que nos permitirá luego delimitar las principales aportaciones de este modelo en su aplicación a la medición del rendimiento de las actividades docentes e investigadoras de los Departamentos universitarios.

4.2.1. CONCEPTO Y PERSPECTIVAS DEL BALANCE SCORECARD

El Balanced Scorecard tiene sus orígenes en 1990 en el Nolan Norton Institute, USA. Sus autores son los profesores Robert Kaplan y David Norton, aunque vez por primera vez la luz en 1992 en un artículo publicado en la revista Harvard Business Review, “The Balanced Scorecard: Measures that drive performance” en enero-febrero de 1992. En este artículo se resumían los resultados del estudio realizado en 1990 en el Nolan Norton Institute, sobre una muestra de empresas acerca de la medición de resultados.

En este artículo, Kaplan y Norton consideran que el BSC es un sistema de medición del rendimiento multidimensional, que junto a los indicadores de medición financieros tradicionales utiliza otros indicadores no financieros.

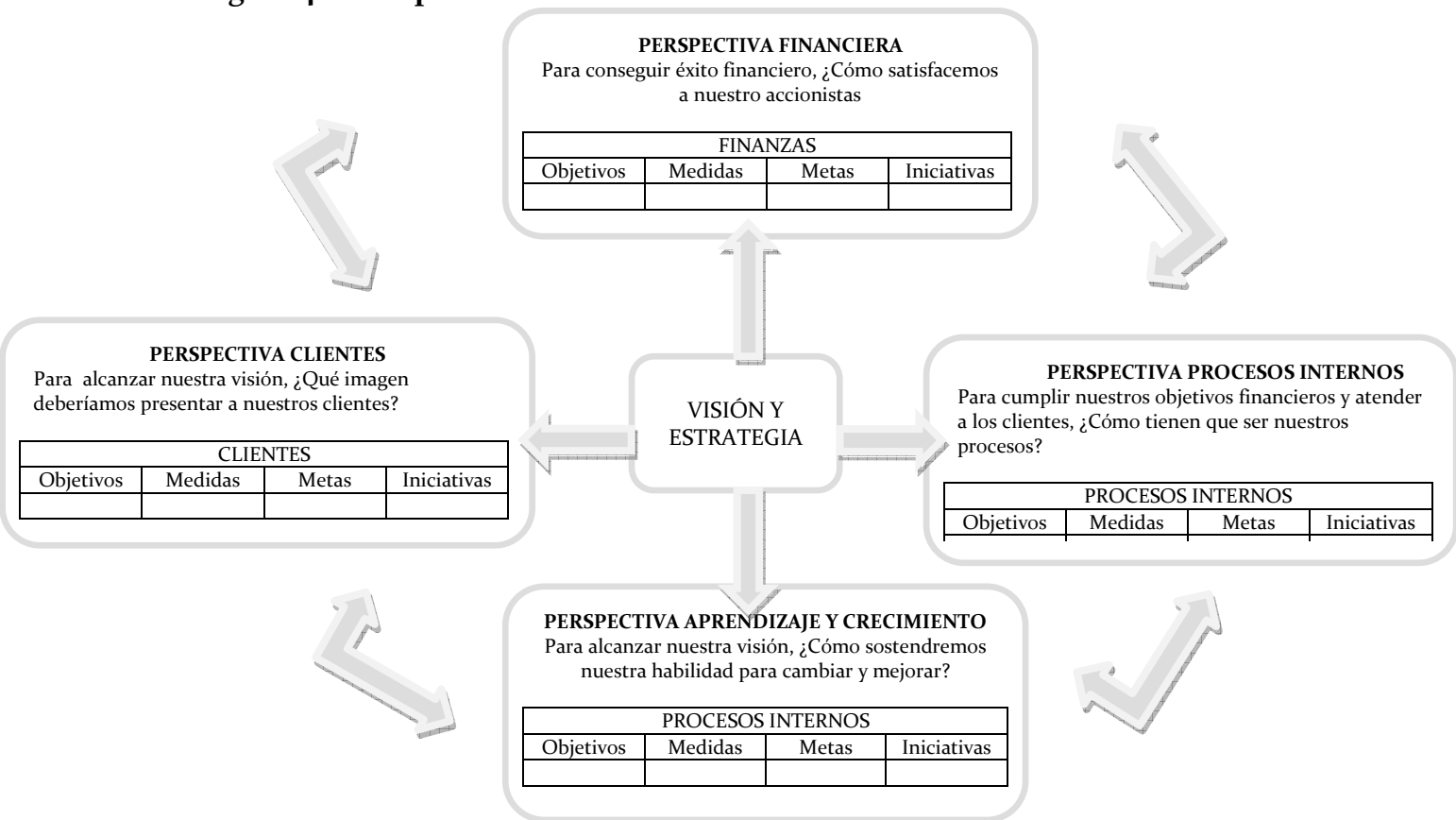
El modelo de BSC propuesto por Kaplan y Norton (1992) traduce la estrategia de las organizaciones en una serie de objetivos recogidos en cuatro perspectivas:

- **Perspectiva Financiera:** La traducción de la estrategia en la perspectiva financiera guarda relación con la mejora en la situación de las empresas frente a sus accionistas, pudiendo estar relacionada con la diversificación de ingresos o con el incremento de la productividad. En esta perspectiva se incluirán fundamentalmente medidas de rentabilidad: rentabilidad financiera, rentabilidad sobre los activos, rentabilidad sobre las ventas, etc.

Para esta perspectiva Kaplan y Norton (1996b) definen tres estrategias genéricas: crecimiento, sostenimiento y recolección.

- **Perspectiva de Clientes:** La traducción de esta estrategia tiene relación con la identificación de los segmentos de clientes y mercados en los que se quiere competir. Los indicadores que se incluyen en esta perspectiva miden objetivos relacionados con los clientes, en aspectos como: satisfacción, fidelidad, retención, adquisición y rentabilidad.
- **Perspectiva de Procesos Internos:** esta estrategia se traduce en medidas que representan la visión de la gestión de operaciones dentro de unidad de negocios. Esta visión consiste en producir de la forma más efectiva y eficiente productos o servicios que satisfagan las necesidades de los clientes.
- **Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento:** La traducción de esta estrategia está relacionada con la capacidad de la organización para aprender, adaptarse y crecer. Los indicadores que se incluyen en esta perspectiva son medidas de rendimiento relacionadas fundamentalmente con el personal de la organización, como: formación, habilidades, autonomía, competencias...

Figura 4.1. Perspectivas del Balanced Scorecard.



Fuente: Kaplan y Norton, 1996a.

En la figura 4.1 se representan las cuatro perspectivas del Balanced Scorecard, así como las principales cuestiones a las que una empresa debería responder desde su visión estratégica como organización. Además en esta figura se pueden observar como las cuatro perspectivas se encuentran íntimamente relacionadas, formando una cadena de relaciones causa-efecto, de manera que la mejora de una perspectiva supone el crecimiento 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.

Un ejemplo de estas relaciones podría ser como la satisfacción de los clientes dará lugar a una mayor tasa de retención de clientes y/o a la ampliación del mercado, entre otro, lo que proporcionará, previsiblemente, mejores resultados financieros a

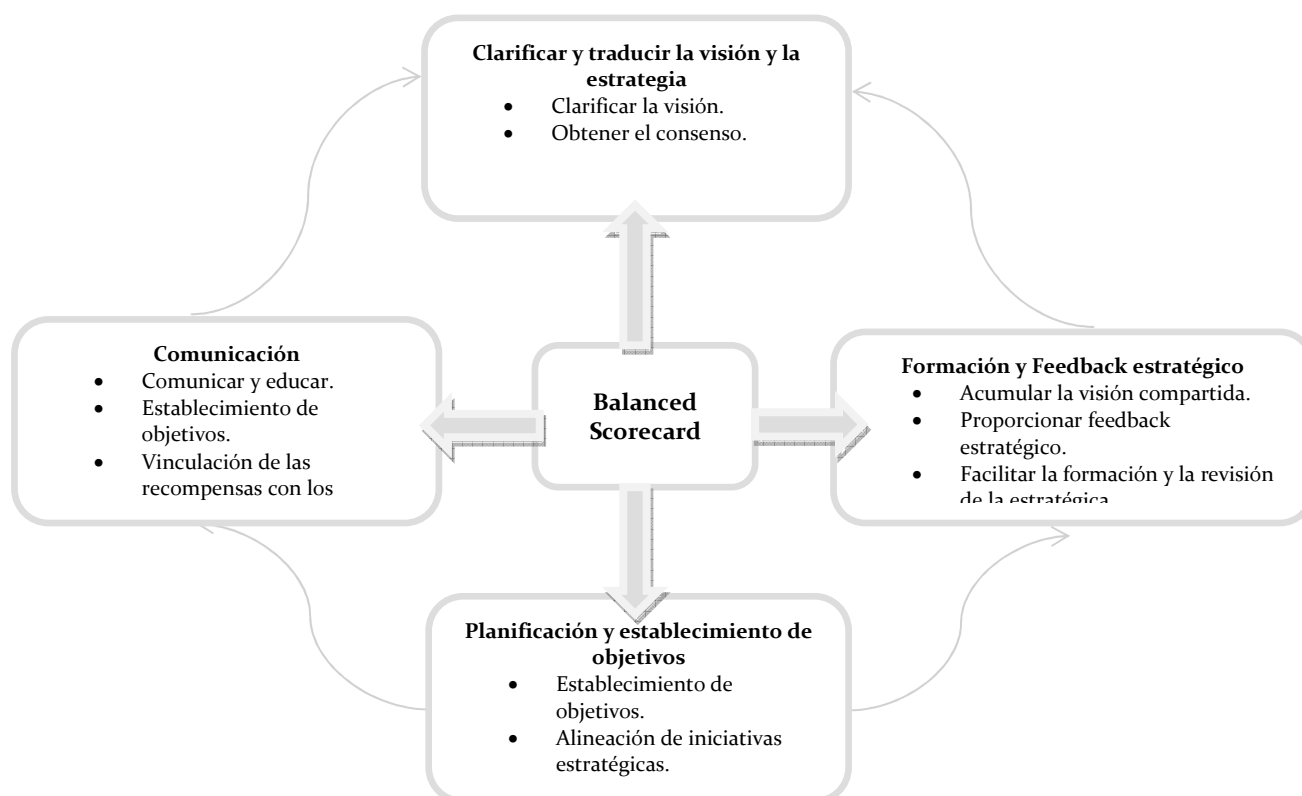
la empresa. Además la satisfacción de los accionistas y la satisfacción de los clientes son consecuencia o resultado de la estrategia de la empresa, por lo que una mejora en los procesos internos supondrá la mejora de la satisfacción de los accionistas y de los clientes. Con la mejora de las actividades de aprendizaje y crecimiento las organizaciones tratarían de mejorar las competencias de personal, las infraestructuras tecnológicas y el clima laboral para satisfacer y motivar a sus empleados daría como resultado un incremento de la productividad de las personas y de la retención del empleado por parte de la empresa, lo que llevaría a la consecución de la mejora de los procesos internos, de la satisfacción de los clientes y de la situación financiera de la empresa. Por tanto, cada uno de los indicadores de medida es parte de un vínculo de relaciones causa-efecto.

4.2.2. EVOLUCIÓN DEL BALANCED SCORECARD

Con el paso del tiempo el BSC ha ido evolucionado, en 1996 Kaplan y Norton le dan una nueva orientación, abarcando un enfoque más amplio que el de la medición de los resultados, utilizándolo como un instrumentos para la dirección estratégica de las empresas, como una herramienta que permitía clarificar y traducir la estrategia, misión y visión de una organización en un conjunto de medidas de actuación, que proporcionan la estructura necesaria para un sistema de gestión y medición estratégica. La conversión de la estrategia en objetivos permite además su comunicación a los miembros de la organización y posibilita la retroalimentación necesaria para una permanente revisión de la estrategia.

Del concepto de BSC expuesto con anterioridad podemos extraer que el BSC nos permite llevar a cabo los siguientes procesos de gestión (ver en la figura 4.2); aclarar y traducir la visión y la estrategia de una organización, establecer objetivos y alinearlos con la estrategia de la organización, así como planificar, comunicar los objetivos de la organización y vincularlos a una serie de indicadores de medida estratégicos aumentar la formación y el feedback estratégico.

Figura 4.2: Proceso de Gestión vinculados al Balanced Scorecard.



Fuente: Kaplan y Norton, 1996b.

En el año 2001 Kaplan y Norton tratan de que el BSC vaya más allá de ser un sistema de dirección estratégica, presentándolo como un instrumento que permita que todas las actividades de la organización estén alineadas con la estrategia de la empresa, introduciendo para ello el concepto “organización enfocada en la estrategia” que descansa en los siguientes 5 principios:

1. Trasladar la estrategia en términos operativos, el Balanced Scorecard y los Mapas Estratégicos son herramientas que describen cómo se crea valor para el accionista a partir de la combinación de una serie de activos tangibles e intangibles.

A partir de estas herramientas se puede crear un lenguaje común que permite que la estrategia pueda ser comprendida y seguida por todas las unidades y empleados de la organización.

2. Alinear la Organización a la estrategia: el Balanced Scorecard debe configurarse como una herramienta que evite que las unidades organizativas o departamentos funcionales tiendan a cumplir sus propios objetivos y metas estratégicas olvidando los objetivos y estrategias de la organización que deben de primar sobre las suyas, puesto que permite la comunicación y coordinación entre ambos.
3. Desarrollar la estrategia de trabajo diario de toda la organización: partiendo del Balanced Scorecard organizativo, elaborar a partir de él, un Balanced Scorecard para cada una de las unidades departamentales, y diseñando sistemas de incentivos basados en el logro de las metas del Balanced Scorecard corporativo y de los Balanced Scorecard de las divisiones para premiar la importancia del trabajo en equipo en el éxito de la estrategia.
4. Hacer de la estrategia un proceso continuo que integre la gestión táctica y estratégica en un proceso fluido y continuo: para lograrlo el presupuesto ha de estar alineado con la estrategia, para que la presión a corto plazo no sacrifique inversiones o iniciativas a largo plazo, así como llevar a cabo reuniones de gestión para revisar la estrategia e informes que den a conocer los resultados de la gestión a toda la organización.
5. Movilizar el cambio a través del liderazgo ejecutivo: el Balanced Scorecard es considerado un proyecto de cambio, proyecto que ha de ser liderado por el equipo ejecutivo, que ha de hacer ver al resto de la organización la necesidad de cambio. El equipo ejecutivo ha de llevar a cabo este proceso de cambio a través de la formación de equipos estratégicos y de la localización de recursos y generación de planes de recompensa que se alineen con el diseño del BSC para que se conforme un verdadero sistema de gestión estratégica.

La aportación fundamental de Kaplan y Norton (2001) en este trabajo es el concepto de Mapa Estratégico, el cual analizaremos en el siguiente apartado.

4.2.3. LOS MAPAS ESTRATÉGICOS.

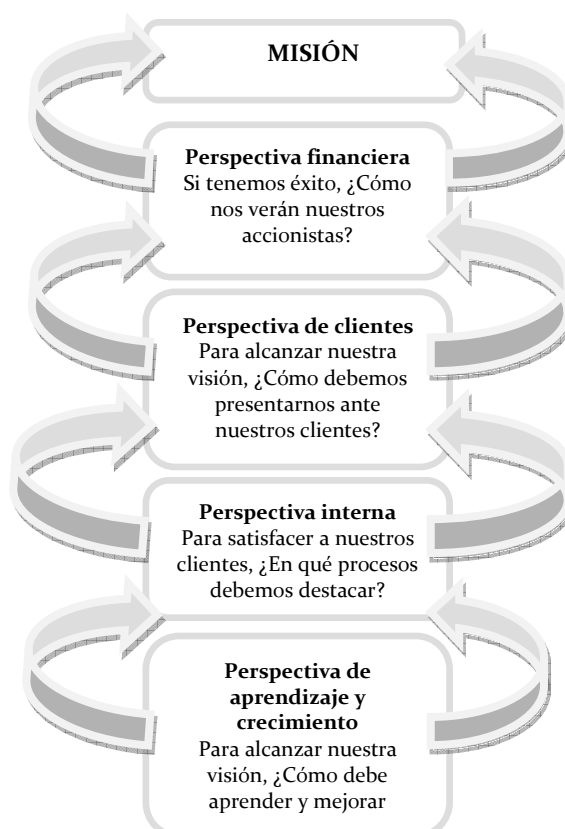
Los Mapas Estratégicos son una representación visual de la estrategia de la organización en la que se representan objetivos estratégicos de las cuatro perspectivas del BSC, así como las relaciones causa-efecto entre ellas. Para lograr que los objetivos estratégicos sean operativos, se definen indicadores para las cuatro perspectivas, indicadores que pueden estar unidos en relaciones causa-efecto dentro de una misma perspectiva o entre las distintas perspectivas, lo cual quiere decir que los indicadores de la perspectiva aprendizaje y crecimiento son los conductores de los indicadores de la perspectiva de proceso internos, mientras que las medidas de procesos se convierten en los conductores de las medidas de la perspectiva de clientes y por último, los indicadores de la perspectiva de clientes los que conducen a las medidas de resultados del a perspectiva financiera (Karperskaya, 2006; Revuelta, 2011).

Los Mapas Estratégicas proporcionan una herramienta de diagnóstico útil, pues las uniones causa-efecto entre las medidas del rendimiento incluidas en los ellos. No solo, explican cómo se puede ejecutar la estrategia sino también posibilita detectar posibles desviaciones o incumplimientos en las relaciones causales planificadas para el éxito de la estrategia del organización (Niven, 2003).

Kaplan y Norton (2004) proponen un modelo de relaciones generales entre las cuatro perspectivas del BSC basado en que (figura 4.3):

- Los resultados financieros proporcionan en último término el máximo axioma del valor de la empresa.
- Lograr el éxito en la relación de la empresa con sus clientes significaría unos buenos resultados financieros.
- El rendimiento en los procesos internos de la organización es un cauce de mejoras posteriores en resultados financieros y con clientes.
- Las mejoras en indicadores de aprendizaje y crecimiento son conductores del resultado relacionando con los procesos internos, clientes y aspectos financieros.
- Los objetivos de las cuatro perspectivas se vinculan entre ellos a través de una cadena de relaciones causa-efecto. La alineación de los activos intangibles con la estrategia conduce a un mejor rendimiento del proceso, que a su vez induce al éxito con clientes y accionistas.

Figura 4.3: Mapa Estratégico genérico para empresas privadas vs públicas.



Fuente: Kaplan y Norton, (2004)

Sin embargo, para las instituciones públicas y sin ánimo de lucro, sector de estudio de la presente tesis doctoral, el modelo, propuesto por Kaplan y Norton (figura 4.4), para las empresas privadas ha de ser adaptado. Pues las organizaciones de este tipo, que no tienen ánimo de lucro, no perseguirán como fin último la rentabilidad de los accionistas, sino objetivos más relacionados con su misión, como puede ser: objetivos sociales, ambientales, de seguridad, de educación, etc. Esta misión se puede lograr satisfaciendo las necesidades de los clientes o de partes interesadas (también pueden ser financieras), mediante procesos internos que tienen el apoyo de sus activos intangibles (perspectiva de aprendizaje y crecimiento).

Figura 4.4: Mapa Estratégico genérico para instituciones públicas o sin ánimo de lucro.

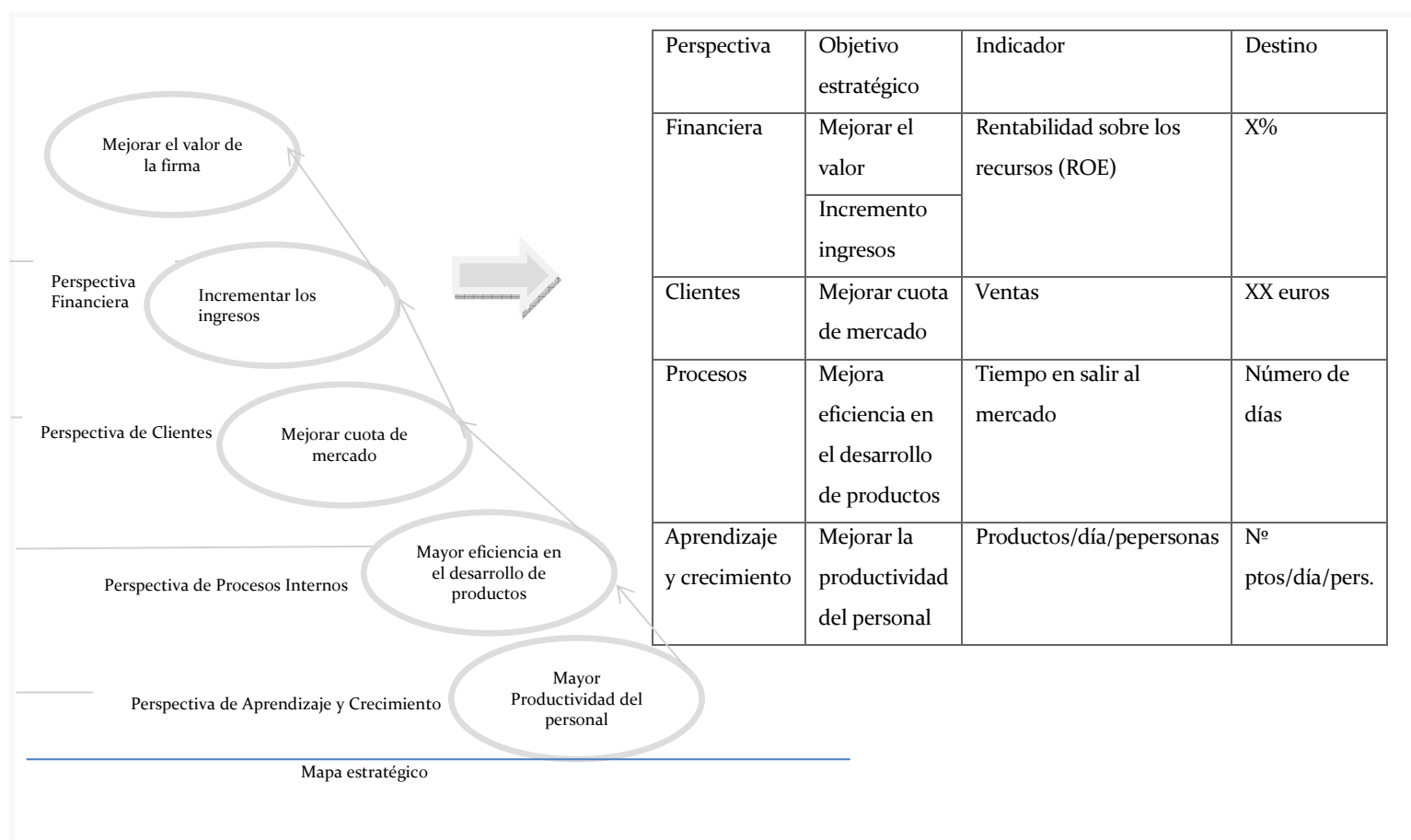


Fuente: Kaplan y Norton, (2004)

Capítulo 4: Relaciones causa-efecto entre las perspectivas del “modelo Balanced Scorecard para la medida de la eficiencia de los Departamentos universitarios”.

El Mapa Estratégico complementa, por tanto, al Balanced Scorecard, pues le añade la dinámica temporal de la estrategia al permitir conectar entre sí los objetivos estratégicos. Abe (2006) señala que el Mapa Estratégico proporciona al personal de la organización la representación gráfica de las relaciones entre los objetivos estratégicos, los cuales no podrán revisarse sin los indicadores y metas que proporciona el BSC (Ver la figura 4.5).

Figura 4.5. Complementariedad entre el Mapa Estratégico y el Balanced Scorecard.



Fuente: Revuelta Bordoy, (2011).

En el libro “Mapas Estratégicos”, Kaplan y Norton (2004), ofrece un esquema para la elaboración del Mapa Estratégico, el cual resumimos a continuación (ver figura 4.6):

En primer lugar, hace referencia a la propuesta de valor del cliente y de la cadena de valor. Las estrategias genéricas de mejorar estructura de costes, mejorar el valor para el cliente, liderazgo de productos y fidelización dan lugar a diferentes propuestas de valor:

- Menor coste total: ofrecer bienes y servicios consistentes oportunos y de bajo coste, proveedores de bajo coste, calidad consistentemente alta, compra rápida y selección apropiada.
- Mejorar el valor para el cliente: proveer las mejores soluciones totales para los clientes, alta calidad de las soluciones suministradas, soluciones intangibles, servicio excepcional y relaciones personalizadas.
- Liderazgo: bienes y servicios que expandan las fronteras de desempeño hacia lo altamente deseable, productos de alto rendimiento, ser primeros en el mercado, precios elevados y nuevos segmentos de mercado.
- Fidelización: alto coste de cambio final para el cliente, Estándar privado de alto uso, ampliación selección y fácil acceso.

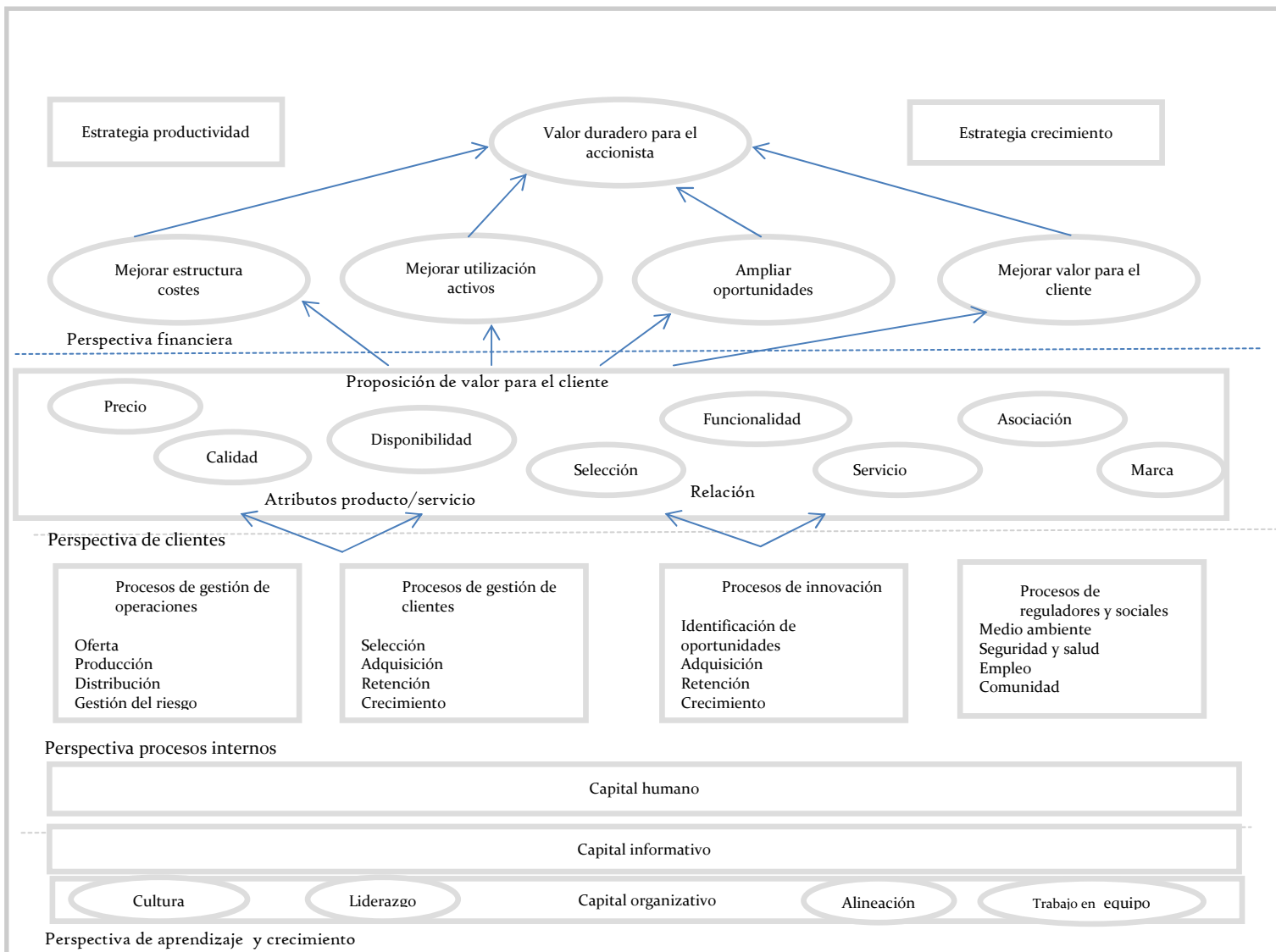
En la perspectiva de procesos internos Kaplan y Norton (2004) hacen uso de la cadena de valor basada en las estrategias genéricas: procesos de gestión de operaciones, procesos de gestión de clientes, procesos de gestión de innovación y procesos reguladores y sociales:

- Procesos de gestión de operaciones: produciendo y entregando productos y servicios.
- Procesos de gestión de clientes: incrementando el valor del cliente.
- Procesos de gestión de innovación: creando nuevos productos y servicios.
- Procesos reguladores y sociales: mejorar la comunidad y el ambiente.

En la Perspectiva de aprendizaje y crecimiento Kaplan y Norton (2004), incluyen los activos intangibles que consisten en el capital humano, el capital organizacional y el capital informativo. La puesta a punto del capital humano requiere contar con las capacidades, conocimientos, y destrezas necesarias para ejecutar los procesos críticos para la estrategia. Para ello se determinan las familias de empleos estratégicos y los perfiles de competencias requeridos y las disponibles y se determina la brecha de competencias y a partir de ella se establecen el programa de desarrollo personal.

Siguiendo las premisas anteriores, Kaplan y Norton (2004), proponen la siguiente representación de un Mapa Estratégico genérico:

Figura 4.6. Representación de la creación de valor a través del Mapa Estratégico.



Para el caso de las Universidades, como institución pública que en el caso que nos ocupa es, en la parte superior del mapa figuraría la perspectiva de clientes-usuarios, por la importancia máxima que tiene en este contexto y junto a ella, como hemos visto, situaremos la financiera, pues los entes públicos, y la Universidad como parte de ellos, debe de rendir cuentas a la sociedad de haber hecho uso eficiente de los recursos puesto a su disposición.

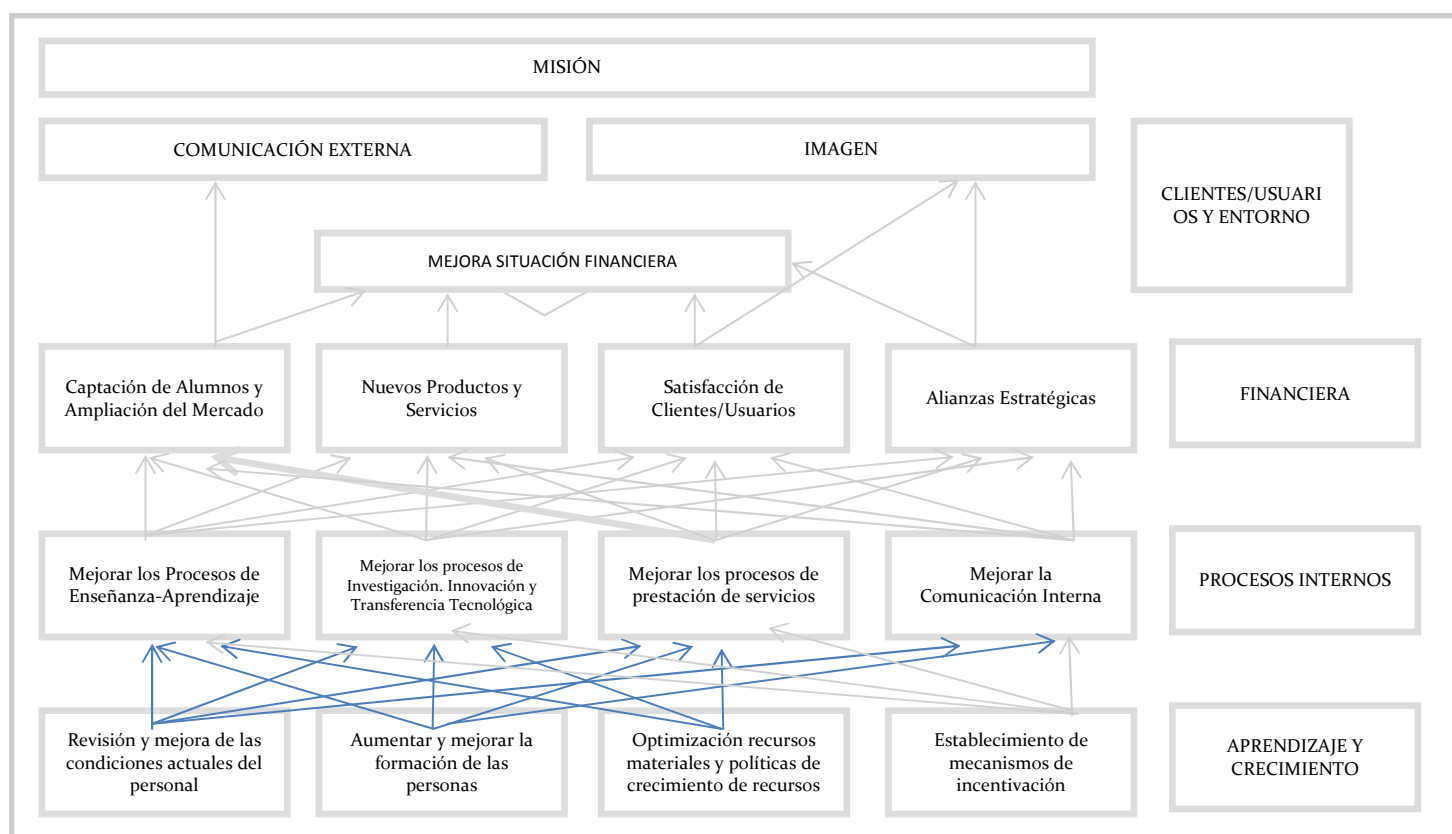
Por tanto para este tipo de instituciones se pone el énfasis, no tanto en la mejora de las metas particulares, sino en las relaciones que los cambios en dichas metas tiene con los fines últimos a alcanzar.

En la figura 4.7 se presenta el Mapa Estratégico genérico para las Universidades españolas, extraído de su Plan Estratégico, en el cual, se representan las relaciones causa efecto entre sus perspectivas de abajo hacia arriba, llegando a la conclusión de que actuando sobre la perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento, se facilitaría la optimización de los Proceso Internos y así su situación financiera y la satisfacción de sus clientes/usuarios. Además si se consigue una buena imagen de la organización, la Universidad podría captar nuevos usuarios de sus servicios, lo que podría implicar entre otros factores, una mejora de sus resultados financieros (López, Otal y García Valderrama, 2011).

En relación a la perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento habría que tener en cuenta dos grandes factores que explican su razón de ser: en primer lugar, las inversiones en nuevas tecnologías, sistemas de información y nuevos servicios que mejorarían la calidad de los servicios prestados y además se atendería a nuevas o futuras necesidades de los usuarios potenciales. En segundo lugar, tener trabajadores más capacitados que junto a una política de incentivos que recompense la generación de sugerencias por parte de los empleados, de lugar a un proceso de aprendizaje y mejora que lleve a una mayor motivación y satisfacción del personal, lo que llevara a una mejora de la productividad y por tanto repercutirá en el incremento de los resultados e imagen de la Universidad.

Respecto a los Procesos Internos, si los trabajadores están satisfechos y formados prestarán servicios de mayor calidad, mejorando por otro lado la eficiencia y la eficacia de los procesos, así como la satisfacción de los clientes/usuarios, pues la satisfacción de los clientes provocaría que éstos demanden más servicios. Además, el prestigio de la Universidad por hacerlo bien, unido a los comentarios favorables de los clientes actuales, podría provocar la captación de nuevos clientes y, por tanto, se conseguiría mejorar por la imagen de la Universidad.

Figura 4.7. Complementariedad entre el Mapa Estratégico y el Balanced Scorecard.



Fuente: Kaplan y Norton (2004)

4.3. EL BALANCED SCORECARD COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA PARA LA MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO EN LA UNIVERSIDAD: REVISIÓN DE LA LITERATURA EXISTENTE.

Las Instituciones de Educación Superior están inmersas en la actualidad en un entorno de complejidad creciente que hace que tengan la necesidad de estar continuamente mejorando su eficacia, eficiencia y economía, es decir cada vez tienen más la necesidad de hacer más con menos recursos, teniendo que administrar adecuadamente los recursos que poseen pues un mal uso de ellos pueden afectar a la calidad de sus actividades de docencia e investigación (Boned y Bagur, 2007). Por tanto las Universidades han de adecuar sus estructuras organizativas, enfrentándose al reto de planificar, controlar y gestionar mejor para adaptarse al nuevo entorno al que se enfrentan, para lo cual han de servirse de ciertas herramientas de gestión que faciliten esta tarea. Entre estas herramientas innovadoras que pueden enriquecer el control de gestión de las Universidades se encuentra el Balanced Scorecard.

Es a finales de la década de los 90 cuando el BSC se empezó a aplicar como instrumento de gestión estratégica en el sector público, no solo al sector universitario. Si bien es cierto que su uso en instituciones públicas y más concretamente en Universidades, no ha sido una práctica común. Encontramos trabajos referentes, los servicios hospitalarios y de salud (Chan y Ho, 2000; Aidemark, 2001; Protti, 2002; Amaratunga et al. 2002; Chang et al. 2002; Chow-Chua and Goh, 2002; Zelman et al. 2003; Ten Asbroek et al. 2004; Northcott and France, 2005; Chan, 2004; Peters et al. 2007; Aidemark and Funck, 2009; Naranjo-Gil, 2009; Rodríguez y Peiró, 2012; Bisbe y Barrubés, 2012;); servicios de policías, (Eleflak, 2001); servicios portuarios (Aparisi, 2008), servicios deportivos (López et al. 2007; Rodríguez et al. 2010), o gobiernos locales, (Kloot, 2000; McAdam y Walker, 2003; Griffiths, 2003; Chan, 2004; Beechey, 2005; Greatbanks and Tapp, 2007; Northcott y Ma’amora, 2012), instituciones de educación no superior (Pereira, 2012; Beard, 2009; Dorweiler and Yakhou, 2005).

En lo referente al ámbito universitario encontramos varios estudios de casos sobre la implantación y aplicación del BSC como herramienta de gestión estratégica.

Chang y Chow (1999) realizan una aproximación del BSC en las escuelas de negocio, desarrollando un esquema de análisis para ver la aplicabilidad del BSC a las Escuelas de Contabilidad de Estados Unidos, enviando información acerca del modelo a personas encargadas de la gestión universitaria, presentando para cada una de las cuatro perspectivas, un listado de objetivos, indicadores, dando la posibilidad además a los directivos de sugerir otros indicadores que estimaran fundamentales para la gestión universitaria.

Para adecuar el BSC al nivel universitario, (O’Neil y Harold, (1999), modificaron el Balanced Scorecard convirtiéndolo en un “Academic Scorecard”. Cambiando la Perspectiva Financiera por la Perspectiva de Administración Académica, pasando de ¿Cómo nos ven nuestros accionistas? a ¿Cómo nos ven los líderes universitarios?, y cambiando la Perspectiva Clientes por la Perspectiva Dueños o Sostenedores de la Universidad, identificando a los estudiantes y empleadores de los titulados, así como algún organismo público como los mayores sostenedores de la Universidad, y manteniendo el resto de perspectivas en su estado original.

Rimar y Garstka, (1999), analizan los resultados obtenidos tras el primer año de implantación del BSC por parte de los Departamento de Anestesiología de la Universidad de Medicina de Yale, como herramienta que aportaba un conjunto de medidas del rendimiento organizativo tanto financieras como no financieras, que permitía no solo ayudar a llevar a cabo el cumplimiento de la misión sino que también permitiese la toma de decisiones futuras, llegando a la conclusión de que para el BSC implantado cumpliera con los objetivos para los cuales se había implantado era necesario que pasara un periodo de tiempo algo más largo.

Otro estudio interesante de la aplicación del BSC se llevó a cabo en la Universidad de California San Diego (Kaplan y Norton, 2000), cada una de las 27 unidades de negocio de dicha universidad que apoyaron esta investigación implantaron un BSC reflejando objetivos de servicio al cliente y eficiencia. Cada una de ellas fijó umbrales mínimos de mejora y establecieron un plan de orientación a alcanzar. El BSC implantado junto al feedback del cliente facilitó a las unidades a centrarse en mejorar los procesos cruciales, consiguiendo en el Departamento de Recurso Humanos reducir los costes de contratación mediante el uso de nuevas tecnologías de la información y de esfuerzos en equipos multi-funcionales.

Lawrence y Sharma, (2002), analizan mediante la adopción de la estrategia de TQM y de BSC, los cambios producidos a nivel de dirección en la Universidad DXL University de Fiji. El principal cambio a analizar mediante la aplicación del BSC se refiere a los cambios en los modelos de financiación. Rhoads et al. (2002) analizan el proceso de desarrollo e implantación de un Balanced Scorecard en la Universidad de Ingeniería de Oklahoma y la utilidad de los indicadores que forman las cuatro perspectivas del BSC (Finanzas, Usuarios, Procesos Internos y Aprendizaje y Crecimiento) para formar una herramienta de medida del rendimiento en el cumplimiento de los objetivos institucionales.

Por su parte, Cullen, et al. (2003) proponen el uso del BSC en las Instituciones de Educación Superior no sólo para la mejora del funcionamiento de las instituciones, sino para reforzar la importancia del papel directivo en su gestión.

El año 2005, empezamos a encontrar ya varias publicaciones, el mismo año, sobre aplicación del BSC en el sector de la educación superior. Kettunen y Kantola, (2005), analizan los efectos de la planificación y puesta en práctica del BSC como sistema de información de dirección para todo el campus universitario al que pertenece la Universidad Politécnica Turku de Finlandia.

Karathanos y Karathanos (2005) describen como el Baldrige Education Criteria for Performance Excellence adapta el concepto de BSC a la educación y analizan las diferencias significativas así como las semejanzas entre BSC para el Negocio y BSC para la educación. Este mismo año Dorweiler y Yakhou, (2005), muestran el BSC como una herramienta efectiva para evaluar la organización y su rendimiento, identificando el rendimiento de la organización como la relación entre los resultados obtenidos y los múltiples factores que influyen en los resultados estratégicos.

Por su parte, Cardoso et al. (2005, 2007) llevan a cabo dos trabajos relacionados. En su primer trabajo presentan un diseño de BSC para los Departamentos de Ciencias y Tecnologías de la información para el Instituto Superior de Ciencias del Trabajo y de Empresa portugués, enfocándolo como un instrumento útil para medir la consecución de los objetivos estratégicos planteados. En su segundo trabajo, se centran más en analizar los indicadores necesarios para medir estos objetivos estratégicos planteados diseñando en este caso no un BSC sino un Mapa Estratégico aunque no para el Departamento anterior sino para los cursos de postgrado de dicha universidad.

Papenhausen y Einstein, (2006), muestran el BSC como un sistema de gestión del rendimiento que puede ser instaurado en las Escuelas Superiores de Negocio, implantando en la Universidad de Massachusettes-Dartmouth, ofreciendo una guía completa para la implantación del BSC, que incluye desde la presentación de los objetivos específicos a cumplir a las medidas más adecuadas para medir la consecución de la misión y estrategia de una escuela de negocio. Este mismo año Praneetpolgrang et al. (2006), analizan mediante BSC en 40 Universidades tailandesas si las Universidades que aplican las nuevas tecnologías de la información de dirección (TIC) se comportan de manera eficiente, creando un sistema de indicadores integrados en las cuatro perspectivas del BSC, cambiando la de clientes por la perspectiva de stakeholders, que les permitiera analizar si la dirección de

dichas universidades se comporta de manera más eficiente desde la introducción de las nuevas herramientas de informática de gestión en las labores de dirección.

En su trabajo Chen et al. (2006) analizan los resultados obtenidos por el Chin-Min Institute of Technology, Universidad privada tailandesa que en 2001 debido a problemas económicos pasa a manos del Estado tailandés, convirtiéndose en una universidad pública, al implantar el BSC como herramienta de planificación y control estratégico, que le permitiera incrementar la calidad de sus servicios y su capacidad competitiva a nivel nacional.

Cugini y Michelon. (2007), emplean una metodología cualitativa, cuestionarios enviados a la dirección de la Universidad de Padua, para identificar las dimensiones necesarias para evaluar el rendimiento en investigación de los Departamentos de dicha universidad. Considerando que la perspectiva financiera se encuentra por debajo de la perspectiva de clientes en el BSC propuesto como herramienta de medición del rendimiento. Umashanker y Dutta, (2007), analizan la literatura existente hasta ese momento sobre aplicación del BSC a las Instituciones de Educación Superior para poder proponer un modelo de BSC como herramienta que permita en cascada traducir la misión y objetivos estratégicas y comunicarlos al resto de la organización y a los grupos de interés externos, para las Instituciones de Educación Superior de la India. A la hora de proponer un BSC para estas instituciones los autores consideraron que la perspectiva de clientes debía ocupar el primer lugar y la Financiera el último, dentro del esquema propuesto.

Karra y Papadopoulos, (2008): diseñan un BSC que traduzca la misión y las estrategias de la Universidad de Economía y Ciencias Sociales Macedonia de Grecia, utilizando cuatro perspectivas: la perspectiva de dirección académica, la perspectiva de stakeholders, la de procesos internos y la de aprendizaje y crecimiento Otro trabajo cuyo objetivo fue el mismo que le anterior es el de Farid et al. (2008) que proponen un BSC para la Universidad Yazd, con cuatro perspectivas la financiera, la de stakeholders, la de procesos internos y la de aprendizaje y crecimiento.

Para corroborar que el BSC es una buena herramienta de planificación estratégica Beard (2009) analiza los resultados obtenidos por dos Instituciones de Educación Superior que los tienen implantado: la escuela de negocio Kenneth W. Monfort perteneciente al Northern Colorado University y la Universidad de Wisconsin-Scout. Por otro lado, Weisensee et al. (2009), analizan el proceso de creación e implantación del BSC como una herramienta útil para la toma de decisiones directivas, que incorpora tanto indicadores de rendimiento financiero como no financieros en la Universidad canadiense McMaster. Por otro lado, Ming-Lang, (2009) brinda un mecanismo de evaluación del rendimiento para las universidades combinando de los indicadores de medida del BSC con diversos métodos de análisis matemático como son el TFNs, DEMATEL y el ANPs desarrollando un FNBS. Y Ling et al. (2009), emplean el BSC para construir un marco y un sistema de indicadores de evaluación del rendimiento, sometiendo dichos indicadores a un análisis factorial exploratorio que reflejaron cuatro aspectos para medir el rendimiento: la satisfacción del gobierno y de la sociedad, la satisfacción de los profesores y estudiantes, el rendimiento del proceso interno y el desempeño estratégico y verificaron las relaciones entre estas cuatro perspectivas mediante el modelo de ecuaciones estructurales.

El trabajo de Ma et al. (2009) proporciona, mediante la aplicación de BSC, un sistema de indicadores para evaluar el rendimiento de las universidades Chinas enmarcado en el campo de la gestión estratégica evaluación del desempeño de las universidades desde la perspectiva del desarrollo estratégico. Para reflejar que efectivamente el rendimiento estratégico se puede evaluar mediante cuatro aspectos: la satisfacción del gobierno y de la sociedad, la satisfacción de los profesores y estudiantes, el rendimiento del proceso interno y el desempeño estratégico, aplicaron una análisis factorial, corroborando estos resultados mediante la aplicación de un modelos de ecuaciones estructurales.

Strang, (2010), evalúa la eficiencia de los cursos de educación a distancia de la Escuela de Negocio pública perteneciente a la Universidad australiana, desarrollando y validando para ello, un Balanced Scorecard como herramienta de medida integrada.

Los trabajos que acabamos de analizar tienen en común la búsqueda de los indicadores más adecuados para lograr diseñar un Balanced Scorecard que permita mostrar los objetivos y metas a conseguir por parte de las distintas Universidades para las cuales se desarrolla y aplica. Como podemos ver en la siguiente tabla (1.1) a pesar de que existen diferencias entre las Instituciones objeto de estudio en cada uno de los trabajos, así como en los objetivos perseguidos por dichos trabajos, se pueden observar como tienen indicadores en común para cada una de las perspectivas que forman el BSC.

Para la perspectiva financiera, las Instituciones analizadas presentan similitudes en los indicadores utilizados para medir el nivel de fondos obtenidos tanto procedentes de instituciones privadas como de instituciones públicas, así como los fondos obtenidos de las tasas de matrícula abonadas por los alumnos, así como indicadores que miden el nivel de crecimiento de los ingresos. Por último en algunos de estos trabajos podemos observar la inclusión de indicadores relacionados con el análisis de la gestión de costes, el nivel de gastos de la facultad, el nivel de gastos reales, o el porcentaje de margen de contribución.

En lo referente a la perspectiva de clientes, el indicador más asiduo es aquel que mide la satisfacción del cliente mediante encuestas. Siendo habituales también indicadores referidos a los estudiantes como el número de alumnos graduados, el salario medio obtenido por los alumnos graduados que comienzan a trabajar, el nivel de quejas de los estudiantes o la tasa de abandono de estos. Indicadores que señalan la importancia del alumno como usuario de las Instituciones de Educación Superior.

La perspectiva para la cual los indicadores son más homogéneos es la que mide el grado de mejora de los procesos internos, encontrándonos con indicadores que miden el grado de utilización de las nuevas tecnologías y de las tecnologías multimedia para impartir docencia. Así como los indicadores que muestran el crecimiento de la institución, introducción de nuevos cursos, programas de asignaturas, planes de estudio o titulaciones.

Los indicadores que más se repiten a lo largo del tiempo en los trabajos analizados son los correspondientes a la perspectiva de aprendizaje y crecimiento. Siendo los más comunes aquellos que miden el grado de mejora en la formación del personal como son los cursos de formación recibidos, el número de proyectos docente en los que participantes o los docentes con título de doctor. En relación a las actividades de investigación los indicadores que recogen las mejoras de las habilidades del personal de las Instituciones de Educación Superior, según la literatura analizada, son el número de presentaciones en congresos, seminarios y workshop, los libros o capítulos publicados, así como los artículos publicados en revistas de alto impacto.

Tabla 4.1: Indicadores que componen el BSC de las distintas Instituciones de Educación Superior.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|-------------------------------|--|---|---|---|
| Chang y Chowv(1999) | <p>Concesiones * anuales de la industria.</p> <p>*Importe de las dotaciones permanentes.</p> <p>*Aumento del número de estudiantes.</p> <p>*Uso más eficiente y eficaz de las instalaciones.</p> | <p>*Encuesta de satisfacción de los alumnos.</p> <p>*Aplicaciones provenientes del exterior.</p> <p>*Conocimientos y habilidades adquiridas y que se pueden desarrollar dentro de las funciones a ejercer en los puestos de trabajo.</p> <p>*Número de alumnos que han logrado un contrato.</p> <p>*Salario medio ofrecido a los alumnos contratados.</p> <p>* Número de personas que se benefician de los programas de capacitación organizados por institución.</p> <p>*Becas / dotaciones recogidas de la industria.</p> <p>*El número de alumnos en el servicio público, servicio a la comunidad, las ONG</p> | <p>*Nuevos cursos, planes de estudios, titulaciones introducidas.</p> <p>*Distribución de las calificaciones otorgadas a los alumnos.</p> <p>*Ratio estudiante/facultad.</p> <p>*Gastos de educación por estudiante.</p> <p>*Número de profesores por áreas de especialización.</p> | <p>*Número de presentaciones en congreso por facultad.</p> <p>*Número de congresos en la facultad.</p> <p>*Presupuesto asignado a sufragar los gastos de viaje a los congresos.</p> <p>*Personal formado de manera polivalente.</p> <p>*Número de cursos que incorporan nuevas tecnologías.</p> <p>*Número de empresas que participan en actividades conjuntas con la Universidad.</p> <p>*Número de actividades realizadas en el conjunto de la Universidad.</p> <p>*Excelencia académica.</p> <p>*Aumento de la productividad de la investigación.</p> <p>*Actividades de integración con la sociedad.</p> <p>*Iniciativas empresariales.</p> |
| Kaplan y Norton (2000) | <p>*Fondos procedentes de instituciones públicos y privados.</p> <p>*Fondos procedentes de la propiedad intelectual.</p> <p>* Volumen de ventas en comparación con el resto de la industria</p> <p>*Aumento de la rentabilidad.</p> <p>*Crecimiento de los ingresos.</p> | <p>*Nivel de aprendizaje.</p> <p>*Satisfacción con el cliente.</p> <p>*Cuota de segmento de los clientes.</p> | <p>*Reconocimiento y prestigio otorgado por las instituciones evaluadoras, EEUU News y World Repor.</p> <p>*Incrementos de calidad.</p> <p>*Mejora del entendimiento del cliente y construcción de mejores equipos de negocio.</p> | <p>*Retención de los alumnos</p> <p>*Trasferencias de conocimientos al exterior.</p> <p>*Promoción de la excelencia funciona.</p> <p>*Desarrollo de habilidades de liderazgo.</p> <p>*Creación de una visión integral de la empresa entre los empleados.</p> <p>*Habilidad para la cobertura de los trabajos por parte de los empleados.</p> |

Continuación Tabla 4.1: Indicadores que componen el BSC de las distintas Instituciones de Educación Superior.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|----------------------------------|--|---|--|--|
| Lawrence y Sharma (200) | *Flujos de efectivo. *Rentabilidad. *Ratio deudas/patrimonio neto. *Eficiencia en la recaudación. | *Valor del dinero. *Valor medio de las transferencias en el tiempo. *Quejas de los empleados. *Quejas de los estudiantes. *Ratio estudiante/profesor. | *servicio de calidad e investigaciones realizadas. *Capitalismo académico | *Mejora continua y formación del personal. *Capitalismo académico. |
| Rhoads et al (2002) | *Fondos obtenidos de instituciones públicas y privadas. *Fondos obtenidos de la propiedad intelectual. | *Satisfacción con la enseñanza por parte del alumno. *Adecuación de las aulas y programas de estudio. | *Prestigio reconocido por la EE.UU. News & World Report y el Informe Gourman. *Posición ocupada en la lista de reclutamiento de las principales firmas del país. | *Mejora continua *Transferencia de conocimiento al exterior. |
| Cullen et al (2003) | *Gasto en libros y ordenadores. *Gastos de la faculta. | *Matriculas estándar. *Destino de los graduados. *Estudiantes de primer y segundo ciclo. | *Evaluación del profesorado. *Ratio staff/estudiante. *Ratio de finalización. | *Evaluación de investigadores. |
| Kettunen y Kantola (2005) | *Nº de estudiantes. *Nº de estudiantes jóvenes. *Nº de adultos estudiado *Fondos externa sobre el total de gastos. *Fondos de investigación y desarrollo sobre el total de gastos. | *Empleados graduados. *Graduados que permanecen en la región. *Número de candidatos por lugar de estudio. *Satisfacción de los estudiantes. | *Nº de investigadores. *Nº de proyectos I+D. *Nº de publicaciones en propia serie. *Nº de artículos publicados. *Nº de estudiante de intercambio saliente. * Nº de estudiante de intercambio entrante *Nº de matrículas de estudio por curso. *Nº de abandonos de estudiantes. *Duración de estudios. *Media de antigüedad de los estudiantes. * N ° de grados. * N ° de días de formación continua (en miles) * N ° de participantes en la educación continua | * Nº de evaluaciones externas. * Nº de revisiones por parte de la dirección. * Nº de auditorías internas. * N ° de profesores en el trabajo de intercambio. |

Continuación Tabla 4.1: Indicadores que componen el BSC de las distintas Instituciones de Educación Superior.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|--|--|---|---|--|
| <p>Karathanos y Karathanos (2005) para su estudio sobre University of Wisconsin-Stout</p> | <p>*Comparación de tasas de matrículas.</p> <p>*Gastos de alojamiento y comida en el campus.</p> <p>*Ingresos por matrículas</p> <p>*Tipos de financiación.</p> <p>*Asignación de presupuestos básicos a la institución.</p> <p>*Asignación de presupuestos complementarios a la institución.</p> <p>*Variaciones del presupuesto a lo largo del año.</p> <p>*Gastos de personal.</p> <p>*Reservas de la universidad.</p> <p>*Evaluación de la financiación.</p> <p>*Importe de las becas.</p> | <p>*Puntuaciones obtenidas por los alumnos de nuevo ingreso en las pruebas de acceso.</p> <p>*Ratio de permanencia de estudiantes de primer año.</p> <p>*Riesgo procedente de la retención de alumnos de primer año.</p> <p>*Líneas de aprendizaje activo.</p> <p>*Desarrollo de habilidades como liderazgo, resolución de problemas y comunicación.</p> <p>*Muestras de diversidad en el alumnado.</p> <p>*Ratio de graduados.</p> <p>*Estudiantes que logran encontrar trabajo.</p> <p>*Estudiantes empleados en campos de éxito en su titulación.</p> <p>*Salario de los graduados.</p> <p>*Ingresos anuales por alumno.</p> <p>*Ratio de programas superados con eficiencia por alumno.</p> <p>*Comités de Evaluación</p> <p>*Desarrollo de habilidades de aprendizaje por alumno.</p> <p>*Apreciación de la diversidad por parte de los alumnos.</p> <p>*Evaluación de las habilidades de los empleados, liderazgo, resolución de problemas, técnicas...</p> <p>*Calificaciones de los alumnos de primer año.</p> <p>*Número de intercambios.</p> <p>*Número de repetidores.</p> <p>*Evaluación de los empleados por parte de los alumnos.</p> | <p>*Programas diferenciados.</p> <p>*Gastos por subvenciones estatales.</p> <p>*Plan de estudios de pregrado.</p> <p>*Laboratorios basados en instrucciones.</p> <p>*Inscripciones.</p> <p>*Oportunidades de aprendizaje a distancia.</p> <p>*Auditorias de cumplimiento.</p> <p>*Seguridad y rendimiento de la seguridad.</p> <p>*Apoyo a los servicios eficientes.</p> <p>*Evaluación de los procesos y planning de los presupuestos por parte de los empleados.</p> <p>*Tecnología de informaciones utilizadas.</p> <p>*Evaluación de los estudiantes con los servicios de apoyo de biblioteca, servicios de cenas, servicio de apoyo al estudiante y vida en la residencia.</p> <p>*Tendencia en el uso de energía.</p> | <p>*Indicadores claves del estado del profesorado.</p> <p>*Satisfacción de los empleados.</p> <p>*Retornos voluntarios a la facultad.</p> <p>*Quejas del personal cualificado.</p> <p>*Diversidad en los empleados.</p> <p>*Ratio de discriminación y acoso.</p> <p>*Docentes con doctorado.</p> <p>*Gastos de desarrollo del personal.</p> <p>*Satisfacción de los empleados con las oportunidades de formación y aprendizaje.</p> <p>*Evaluación de la formación en Microsoft.</p> <p>*Formación en seguridad.</p> <p>*Tasa de accidentes y lesiones.</p> <p>*Reclamaciones de indemnización por parte de los empleados.</p> |

Continuación Tabla 4.1: Indicadores que componen el BSC de las distintas Instituciones de Educación Superior.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|--------------------------------------|---|---|---|--|
| Dorweiler y Yakhou (2005) | <ul style="list-style-type: none"> *Ingresos a corto y a largo plazo. *Éxito en los cambios organizativos. | <ul style="list-style-type: none"> *Comportamientos éticos. *Cumplimiento de la legalidad. *Grado de atención a las partes interesadas: comunidad de la institución, estudiantes, profesores... | <ul style="list-style-type: none"> *Gestión de riesgos y de las crisis que se produzcan. *Evaluación del cumplimiento de las metas y los objetivos. *Efecto de los planes estratégicos sobre el crecimiento de la institución. *Repercusión del Comité de evaluación sobre las decisiones tomadas en la institución. | <ul style="list-style-type: none"> *Avances en los programas de estudio. *Enriquecimiento de la reputación académica. |
| Cardoso (2005,2007) | <ul style="list-style-type: none"> *Gestión de los costes. *Mejora de los beneficios. | <ul style="list-style-type: none"> * Proporcionar una formación de alta calidad * Proporcionar una formación adecuada a las demandas del mercado. * Fomentar una relación de confianza con los estudiantes y grupos de interés. * Aumentar el número de estudiantes. | <ul style="list-style-type: none"> *Eficacia para desarrollar los procesos científicos. *Creación de asociaciones solidas con negocios expertos. *Aumento de las asociaciones con los laboratorios de investigación. *Excelencia en formación pedagógica. *Eficacia en los procesos educativos. *Eficacia de las campañas de promoción. *gestión del abandono de los estudiantes. *Incremento de las becas provenientes de los socios de la institución. | <ul style="list-style-type: none"> *Asegurar la calidad del personal docente. *Contribuir a la mejora de la productividad de la investigación del Departamento * Promover el intercambio de conocimientos entre la comunidad empresarial y el grado de disciplinas. * Promover la coherencia entre las disciplinas que componen los grados. * Fomentar un ambiente de trabajo estimulante. * Promover una cultura de seguimiento y evaluación de los objetivos. *Asegurar las infraestructuras y recursos adecuados a las necesidades de formación. |
| Praneetpolgrang et al. (2006) | <ul style="list-style-type: none"> *Presupuestos asignados para la ICT. *Presupuestos de la ICT destinados a recursos humanos. *Gastos necesarios para ejecución de los proyectos. *Gastos reales más allá del presupuesto. *Coste-beneficio de las inversiones. | <ul style="list-style-type: none"> *Resultados de las encuestas de satisfacción de los estudiantes. *Resultados de las encuestas de satisfacción de los empleados. *Disponibilidad de equipos y accesorios para las oficinas que sirven de reclamo para los estudiantes. *Tiempo promedio de estudios. *Tiempo medio necesario por las oficinas para atender a los alumnos. *Lealtad de los clientes. | <ul style="list-style-type: none"> *Velocidad de los servicios. * Tasa de rotación del personal pertinente. * Cantidad de actividades de formación en cada año. * El nivel de capacidad del servicio prestado a los estudiantes. * Nivel de atención del ejecutivo. * Ratio software/licencia por alumno y ordenador en los laboratorios. * Sistema de información. * Creación de Cooperación para el desarrollo de la organización. * Lluvia de ideas para revisar el plan maestro. * Cantidad de actividades de inspección. *Revisión de planes maestros. * Eficiencia del personal después de haber sido entrenados. | <ul style="list-style-type: none"> *Cantidad de servicios desarrollados por año. *Duración de los servicios. *Actividades de innovación realizadas para asegurar la supervivencia. *Periodo medio de trabajo del personal de staff. *Ratio de nuevos empleados. *Coste de formación/total del presupuesto. |

Continuación Tabla 4.1: Indicadores que componen el BSC de las distintas Instituciones de Educación Superior.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|---------------------------|--|---|---|---|
| Chen et al. (2006) | *Ingresos por matrículas. *Provisiones. *Incentivos por promociones. *Importe de la cooperación entre la educación y los negocios. *Donaciones por parte de negocios externos. *Ratio de activos e instalaciones recicladas. *Ratio de retorno de activos e instalaciones. *Ratio descarte de las instalaciones pedagógicas. *Recursos de la biblioteca. Y tasa de uso de las instalaciones. *Tasa de gastos de Recursos Humanos. *Tasas de eliminación de personal inadecuado | *Satisfacción del cliente. *El número de quejas de los clientes Tasa de empleo de la corporación. Ratio de reputación de la escuela. *Tasa de voluntad de los estudiantes de asistir a clase. *Número de participantes en actividades de beneficencia pública. *Nivel de evaluación obtenido en el examen MOE | *Nivel de satisfacción con la eficiencia de la administración. *Tiempo de flujo operacional. *Satisfacción del cliente. *Satisfacción del cliente con los niveles de computarización de la administración. *Relación estudiante/personal de staff. *Ratio de renovación de las instalaciones pedagógicas. *Ratio de uso de las instalaciones pedagógicas. *Áreas de uso público para el desarrollo de actividades. *Ratio de uso de la biblioteca y de las instalaciones por parte de la comunidad. *Nivel de especialización del personal frente a sus cursos de enseñanza. | *Ratio de personal a tiempo completo. *Ratio de doctores. *Ratio de intercambios académicos son profesores internacionales. **Nivel de satisfacción con la docencia. *Ratio de informatización de la administración. *Ratio de entrenamiento sobre la informatización de la administración. *Nº de aplicaciones de aprendizaje a distancia. *Ratio de enseñanzas sobre procesos electrónicos. *Nivel de documentación necesaria para llevar a cabo procesos electrónicos. *Cultura sobre rendimiento y liderazgo. *Productividad del personal. *Nivel de satisfacción del personal. *Ratio de promoción interna. *Ratio de organismos activos. *Ratio de doctores. *Nº de artículos publicados. *Ratio de conferencias nacionales. *Ratio de calificación obtenida por el personal. *Ratio de patentes obtenidas por el personal. *Ratio de libros y materiales escritos sobre docencia por el personal. *Ratio de personal con alto grado de cualificación. *Nº de licencias propias obtenidas por el personal. *Nº de entrenamientos dirigidos al personal. *Familiaridad del personal con el uso de ordenadores. *Grado de cualificación y cooperación del personal. |

Continuación Tabla 4.1: Indicadores que componen el BSC de las distintas Instituciones de Educación Superior.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|---------------------------|---|--|--|--|
| Cugini y Michelin, (2007) | <p>*% De disminución en los costes relacionados con la investigación comercial.</p> <p>* Proyectos entre años (considerados volumen de actividad).</p> <p>* Tasa de crecimiento de la financiación del Gobierno central.</p> <p>* Tasa de crecimiento de la financiación de otra institución.</p> <p>* Tasa de crecimiento de los ingresos provenientes de hechos externos.</p> | <p>*Índice de reputación determinado sobre la base de n. de seminarios, conferencias, talleres y congresos organizado por el departamento.</p> <p>* N. de oradores nacionales e internacionales pertinentes.</p> <p>* N ° de publicaciones.</p> <p>* N ° de proyectos de investigación, financiado por la tendencia histórica.</p> <p>* Encuestas de satisfacción de los clientes.</p> | <p>*Nº de publicaciones.</p> <p>*Nº de seminarios, conferencias, workshop y congresos organizados por el departamento.</p> <p>*Ratio de crecimiento de publicaciones.</p> <p>*Montante de financiación por academias.</p> <p>*Nº de profesores que poseen un curriculum internacional.</p> | <p>*Encuestas de satisfacción académicas.</p> <p>*Encuestas de satisfacción del personal de administración.</p> <p>*Incentivos.</p> <p>*Nº de monográficos de investigación publicados por el profesorado.</p> <p>*Nº de artículos publicados en revistas científicas internacionales por el profesorado.</p> <p>% de personal e administración que participa en cursos de entrenamiento tanto interno como externo.</p> <p>*Grado de satisfacción de los administrativos y el personal de staff con referencia a los recursos tecnológicos.</p> <p>*Estructura de responsabilidad dentro del departamento.</p> <p>*Recompensas y promociones basadas en los niveles de productividad y rendimiento del personal.</p> <p>*Aumentos de sueldo resultado de las actividades de investigación.</p> <p>*Encuesta sobre el nivel de interiorización de la misión de departamento, su estrategia y sus objetivos.</p> <p>*Encuestas al personal en lo relativo a nivel de compañerismo, trabajo en equipo...</p> |

Continuación Tabla 4.1: Indicadores que componen el BSC de las distintas Instituciones de Educación Superior.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|------------------------------|--|---|--|---|
| Umashanker y Dutta, (2007) | <p>*Las concesiones anuales, cantidad de dotación permanente.</p> <p>*Tendencia de la matriculación de los alumnos.</p> <p>*Mejoras en la matriculación de los alumnos.</p> <p>*Matriculas por alumnos.</p> <p>*Financiación por estudiante.</p> <p>* Un uso más eficiente y eficaz de las instalaciones, espacio, sistemas y recursos medidos por diversos estudios y estadísticas.</p> | <p>*Calificaciones en prensa.</p> <p>*Porcentaje de matrícula.</p> <p>*Evaluación de los asesores de los alumnos.</p> <p>*Encuesta de satisfacción del alumnado.</p> <p>*Encuesta de los alumnos graduados.</p> <p>*Acreditaciones, evaluaciones por parte de los reclutadores y nivel de aprobación de los exámenes profesionales.</p> <p>*% de alumnos con ofertas de trabajo en el momento de su graduación.</p> <p>*Nº de empresas de reclutamiento en el campus.</p> <p>*Salario inicial.</p> <p>*Incremento de los sueldos a lo largo del tiempo.</p> <p>*Programas o cursos educativos completados.</p> <p>*Conocimientos y habilidades aplicar en los puestos de trabajo.</p> <p>*Bienestar de los e empleados</p> <p>*Feedback procedente de los alumnos.</p> <p>*Encuesta de satisfacción de los alumnos.</p> <p>*Nº de personas que se benefician de los programas de formación.</p> <p>*Becas/dotaciones procedentes de la industria.</p> <p>*Nº de alumnos dedicados al servicio a la comunidad, ONGs.</p> | <p>*Nº de nuevos productos introducidos, nuevos cursos, programas...</p> <p>* Cumplimiento de las normas de servicio, tiempo de respuesta al cliente; instalaciones de servicios al personal.</p> <p>* Distribución de los grados, examen de salida, o evaluación de competencias de los estudiantes.</p> <p>* Número de cursos disponibles, el número de empresas disponible, la evaluación estudiantil.</p> <p>*Ratio estudiante/facultades.</p> <p>*Gasto en educación por estudiante.</p> <p>* Número de profesores en el área especializada.</p> <p>* Número de escuelas que ofrecen el mismo programa.</p> | <p>*Nº de presentaciones en congresos, seminarios, conferencias...</p> <p>*Porcentaje del presupuesto gastado en el desarrollo del personal, Índice de satisfacción en la encuesta del personal, número de personal trasversal.</p> <p>*Nº de cursos que incorporan nuevas tecnologías.</p> <p>*Nº de workshop de docencia realizados en la Universidad.</p> <p>*Nº de proyectos de innovación docente.</p> <p>*Nº de curriculums revisados en los últimos cinco años.</p> <p>*Nº de nuevos cursos ofrecidos en los últimos cinco años.</p> <p>* Número de empresas con las que se colaboran.</p> <p>*Número de actividades desarrolladas conjuntamente entre la Universidad y las entidades con las que colaboran.</p> <p>*Excelencia académica.</p> <p>*Incremento de la productividad en las actividades de investigación.</p> |
| Karra y Papadopoulos, (2008) | <p>*Flujos de caja positivos.</p> <p>*Depósitos de capital.</p> <p>*Reasignación de fondos</p> <p>*Datos de referencia.</p> | <p>*Jerarquía de preferencias.</p> <p>*Grado de aceptación del alumnado.</p> <p>*Grados de graduación.</p> <p>*Satisfacción de los alumnos.</p> | <p>*Logro de los objetivos de la institución.</p> <p>*Capacidad de investigación.</p> <p>% Estudiantes que logran encontrar empleo.</p> <p>*Adaptación de la institución a las recomendaciones.</p> | <p>*Interacción con los estudiantes.</p> <p>*Nº de trabajos anuales.</p> <p>*Servicios prestados por los profesores.</p> <p>*Cursos de aprendizaje continuo.</p> |

Continuación Tabla 4.1: Indicadores que componen el BSC de las distintas Instituciones de Educación Superior.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|---------------------|---|---|---|---|
| Farid et al. (2008) | <p>*Incremento de las dotaciones económicas.</p> <p>*Apoyo de los donantes para nuevas iniciativas</p> <p>*Recursos totales obtenidos.</p> <p>*Volumen y número de becas de investigación recibidas.</p> <p>% De la financiación recibida en relación a otras Instituciones de Educación Superior.</p> <p>%Costes de contribución.</p> <p>*Relación estudiantes/facultad.</p> <p>*Ampliación de las prestaciones presupuestarias para cubrir las necesidades básicas.</p> <p>*Coste de producción.</p> <p>*Crecimiento del mercado</p> <p>Tasa de incremento en la cuota que pagan los estudiantes.</p> | <p>*Nº y calidad de estudiantes.</p> <p>*Nº de presentaciones de los profesores en congresos nacionales</p> <p>*Ratio de persistencia de los alumnos.</p> <p>*Calidad de la facultad.</p> <p>*Solicitudes de inscripción en los programas.</p> <p>*Nº de alumnos admitidos.</p> <p>*Nº de publicaciones de la facultad y revistas citadas en el ISI</p> <p>*Cuota de mercado.</p> <p>*Nº de publicaciones de la facultad/citadas en otras revistas internacionales de investigación.</p> <p>* Áreas geográficas circundantes.</p> <p>*Calidad de la enseñanza y del asesoramiento.</p> <p>*Departamentos GPA.</p> <p>*Nº de presentaciones de los profesores en congresos internacionales.</p> <p>*Salarios iniciales de los recién graduados.</p> <p>*Calidad de los alumnos admitidos.</p> <p>*Nº de acreditaciones obtenidas del Estado.</p> <p>*Calidad y nº de reclutadores presentes en el campus.</p> <p>*Nº de publicaciones de la facultad/citadas en revistas de investigación nacionales..</p> <p>*Capacidad de los alumnos para acceder a los cursos.</p> <p>*Facilidad de los recién graduados para obtener un puesto de trabajo.</p> <p>*Programas de prácticas.</p> <p>*Evaluación de los estudiantes de la facultad.</p> <p>*Salidas profesionales de los alumnos.</p> <p>*Evaluación de los graduados sobre la efectividad de los empleadores.</p> <p>*Participación en las actividades del campus por parte de la comunidad universitaria.</p> <p>*Calificaciones del profesorado.</p> <p>*Evaluación institucional del plan de estudios</p> <p>*Ordenadores disponibles para el alumnado.</p> <p>*Nº de profesores que participan en la comunidad...</p> | <p>*Satisfacción del alumnado con la docencia.</p> <p>* Disponibilidad de pasantías.</p> <p>* Tiempo para registrarse.</p> <p>*Satisfacción de los empleadores con los graduados contratados.</p> <p>*Premios de enseñanza.</p> <p>*Evaluaciones de los cursos.</p> <p>* Tipo y nº de los servicios prestados.</p> <p>*% Del presupuesto dedicado directamente al aprendizaje.</p> <p>*Puntuación de las normas de clasificación.</p> <p>* Los costes administrativos por estudiante.</p> <p>*Los costes de enseñanza por estudiante.</p> <p>*Tasa de aprobado en los exámenes.</p> <p>*Habilidad para la escritura y las presentaciones orales.</p> <p>*Evaluaciones realizadas por cursos.</p> <p>*Nº de estudiantes de estudios de postgrado.</p> <p>*Grado de utilización de las tecnologías en las experiencias del aprendizaje.</p> <p>*Nº de nuevos cursos desarrollados.</p> <p>*Grado de innovación.</p> <p>*Grado en que los planes de estudio está al día con las tendencias educativas, empresariales y comerciales.</p> <p>*Programa de internacionalización.</p> <p>*Revisión periódica de cada programa.</p> <p>*Tiempo de implantación de los nuevos cursos.</p> <p>*% De estudiantes que completan el programa de licenciatura en 4 años.</p> <p>*Contactos con empresas e industrias</p> <p>*% De estudiantes que completan el programa de posgrado en 2 años.</p> <p>*Puntualidad en la entrega de nuevos productos...</p> | <p>*Fondos para investigación, viajes, libros, hardware y software.</p> <p>*Evaluaciones docentes.</p> <p>*Satisfacción de estudiantes y profesores.</p> <p>* Grado en que la tecnología es utilizado en cursos específicos.</p> <p>* Gastos en hardware / software.</p> <p>* Desarrollo de dispositivos y técnicas de evaluación para cada innovación.</p> <p>* Medición y evaluación de los sistemas de recompensa de la universidad.</p> <p>*Evaluación de la planificación estratégica.</p> <p>* Adecuación de las aulas y las instalaciones, así como de los equipos para proporcionando una relevante gestión de la educación</p> |

Continuación Tabla 4.1: Indicadores que componen el BSC de las distintas Instituciones de Educación Superior.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|-------------------|---|--|--|--|
| Ming-Lang, (2009) | <ul style="list-style-type: none"> *El crecimiento anual de los ingresos. * Coste de ingreso: medida en que se mantiene plana o disminuye cada año. * Liderazgo en la industria: cuota de mercado. * El crecimiento de nuevos servicios / departamentos educativos. Margen de beneficio: el retorno sobre el capital total empleado. | <ul style="list-style-type: none"> * Retención de estudiante / porcentaje de crecimiento con los estudiantes actuales. * Adquisición Estudiante: número de nuevos alumnos / ingresos totales a los nuevos estudiantes. * Satisfacción del alumnado (a través de encuestas de satisfacción). * Rentabilidad del estudiante (a través de análisis de contabilidad). * Calidad del servicio: tasas de quejas de los estudiantes. | <ul style="list-style-type: none"> * Tiempo del ciclo del procedimiento de los servicios. * Coste de la comparación de la calidad de los servicios (con otras instituciones). * Reducir los costes del servicio: gastos de servicios como porcentaje de los ingresos. *Servicios por hora/utilización de instalaciones. *Seguridad ambiental: Índice de incidentes. | <ul style="list-style-type: none"> * La innovación de los servicios. * La tasa de nuevos servicios / introducción de paquete educativo por año. * Capacidades de los empleados * Cuestionario de satisfacción del empleado. * Retención de empleados: porcentaje de rotación de personal clave * Número de promociones desde dentro. *Tasa de absentismo. |

A partir de año 2011, empiezan a proliferar los trabajos que relacionan la medida del rendimiento de las Instituciones de Educación Superior con el uso del Balanced Scorecard como herramienta útil para poder llevar a cabo la medida de dicho rendimiento. Simon (2011), diseña y analiza la implantación del BSC como herramienta integrada de medida del rendimiento para las universidades, que incluye tanto medidas económicas como no económicas. Analizando además los beneficios tangibles que la implantación de este tipo de herramientas puede tener para los grupos de interés de la Universidad.

Zangouoshabaki y Moshabaki, (2011), presentan una propuesta para la medición del rendimiento universitario, evaluando los índices de cada una de las perspectivas del BSC mediante el proceso analítico jerárquico fuzzy. Mientras que Wu et al. (2011), llevan a cabo un estudio del rendimiento de los tres campus universitarios situados en Taoyuan en Taiwa, analizando para ello las cargas de los indicadores contenidos en las cuatro perspectivas de su BSC, indicadores que utilizan para poder medir el cumplimiento de los objetivos establecidos desde su dirección, y analizándolas mediante las técnicas DEMATEL, ANP y VIKOR.

Negash, (2011), hace una valoración crítica del proceso de asignación de recursos en una universidad sudafricana que trata de mejorar su prestigio a nivel mundial, la Universidad de Witwatersrand en Sudáfrica, mediante el desarrollo e implantación de un Balanced Scorecard que les ayude a demostrar que la descentralización financiera reduce las tensiones entre docencia e investigación, por un lado y entre las unidades académicas y la administración central por el otro.

En este periodo también encontramos los trabajos de Cugini et al. (2011) y de Bouland et al. (2011) cuyas unidades de análisis son los Departamentos Universitarios, al igual que en nuestro caso de estudio. El primer de los trabajos describe la implantación de los Mapas Estratégicos asociados al BSC en un Departamento universitario demostrando que es una buena herramienta para llevar a cabo la medida del rendimiento, y que además, el BSC y su Mapa Estratégico

ayuda en el seguimiento y la construcción de la misión y los objetivos del Departamento. Y el segundo muestra el desarrollo e implantación del BSC en los Departamentos de la Universidad de Medicina de San Diego en California como herramienta de sistema de medición del rendimiento y los resultados obtenidos de esta implantación.

El trabajo de Franceschini y Turina, (2011), quienes presentan una metodología para la mejora de la calidad de los Departamentos de Sistemas de Producción de la Universidad Politécnico di Torino rediseñando su sistema de medición del rendimiento. Basándose en el Balanced Scorecard, creando el BSC-check matriz, el cual se define con el fin de analizar de manera sistemática cómo cada objetivo estratégico puede ser controlado por una de las perspectivas del BSC.

Schobel y Scholey, (2012), muestran el uso del BSC para el caso de la educación superior a distancia resaltando la importancia de las estrategias financieras para la educación superior en un momento en el que la mayoría de las universidades se centran en los indicadores de rendimiento asociados con el resto de perspectivas. Además de proporcionar a los profesionales un ejemplo probado de BSC con su respectivo mapa de estratégico. En su trabajo Taylor, (2012) sobre la base de un estudio cualitativo de la aplicación del Balanced Scorecard en cuatro Universidades de Reino Unido y de entrevistas con altos directivos, el trabajo analiza el impacto de esta técnica de formación, seguimiento y evaluación de las estrategias y la política, así como las cuestiones de la motivación.

En cuanto a los trabajos que relacionan BSC con la medida del rendimiento de las Instituciones de Educación Superior, al analizar los indicadores que forman cada una de las perspectivas del BSC de la institución observamos similitudes como las siguientes (tabla 1.2):

Para la perspectiva financiera, las Instituciones analizadas presentan similitudes a los trabajos analizados hasta el 2010, presentando indicadores que miden el nivel de fondos obtenidos tanto procedentes de instituciones privadas como de instituciones públicas, así como los fondos obtenidos de las tasas de matrícula abonadas por los alumnos, así como indicadores que miden el nivel de crecimiento de los ingresos. También en los trabajos que recurren al BSC como herramienta de medida del rendimiento podemos observar la inclusión de indicadores relacionados con el análisis de la gestión de costes, el nivel de gastos de la facultad, el nivel de gastos reales, o el porcentaje de margen de contribución.

En lo referente a la perspectiva de clientes, el indicador más repetido, de nuevo al igual que en los trabajos analizados con anterioridad, es el que nos muestra la satisfacción del alumno con la docencia y con las instalaciones universitarias mediante encuestas, siendo habituales también indicadores referidos a los estudiantes como el número de matriculados, el número de alumnos graduados, el salario medio obtenido por los alumnos graduados que comienzan a trabajar.

Al analizar los trabajos que relacionan el BSC con la medida del rendimiento comprobamos como para la perspectiva de procesos internos los indicadores de los trabajos no se repiten, encontrándonos desde indicadores que miden la capacidad en cuanto a recursos humanos de la institución a indicadores que nos muestran el grado de avance o crecimiento de la institución mediante la introducción de nuevos cursos o planes de estudios, así como indicadores que miden la calidad de la enseñanza impartida.

Tabla 4.2: Indicadores BSC como herramienta de medición del rendimiento Instituciones de Educación Superior.

| AUTORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|-----------------------------------|--|--|--|--|
| Simon (2011) | *Financiación procedente de los contratos con el exterior y de las instituciones públicas. *Apalancamiento financiero. | *Número de estudiantes doctorados. *Número de estudiantes titulados. *Número de estudiantes matriculados en titulaciones oficiales. *Número de estudiantes matriculados en cursos no oficiales. | *Capacidad del Instituto *Personal del Instituto, académico, investigador, dirección y administración. *Miembros visitantes y afiliados al Instituto. *Personal de Staff. | *Equipamiento. *Artículos presentados. *Presentaciones en conferencias y lecturas de tesis. *Libros publicados. |
| Zangouoshabaki y Moshabaki (2011) | *Las concesiones anuales de la industria. *Importe de la dotación permanente. *Aumento del número de estudiantes. *Uso más eficiente y eficaz de las instalaciones. | *Fuera de aplicaciones. *Estudiante encuesta de satisfacción. *Conocimiento y habilidad para compartir dentro de las funciones de trabajo, unidades y lugares. *Número de alumnos contratados. * Los salarios promedio ofrecido. *Número de personas que se benefician de los programas de capacitación organizados por institución. *Becas / dotaciones recogidas de la industria. *Números de alumnos en el servicio público, servicio a la comunidad, las ONG. | *Número de nuevos productos y servicios, es decir introducido nuevos cursos, planes de estudio, programas y planes de estudios los cambios. *Distribución de las calificaciones otorgadas. *Indicador facultad*a*estudiante. * Gastos de educación por estudiante. *Número de profesores en el área especializada. | *Número de presentaciones en conferencias por profesor. *Número de presentaciones por facultad. *Presupuesto de viaje para la asistencia a congresos. *Número de empleados entrenados en forma cruzada o polivalente. *Número de cursos que incorporan la nueva tecnología. *Número de talleres de enseñanza asistido por profesores. *Número de nuevos cursos que se ofrecen en últimos cinco años. *Número de empresas participan en actividades conjuntas. *Número de actividades conjuntas. *Excelencia Académica. *Aumento de la productividad de la investigación. *Mayor acercamiento a la comunidad. *Iniciativas Empresariales. |

Continuación Tabla. 4.2: Indicadores BSC como herramienta de medición del rendimiento Instituciones de Educación Superior.

| AUTORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|------------------|--|---|--|---|
| Wu et al. (2011) | <ul style="list-style-type: none"> *Cantidad de volumen total de ingresos por matriculas. *Control de costes. *Control de Presupuestos. *Coeficiente de productividad. *Las estrategias de inversión *Los ingresos netos volumen de facturación menos el coste de operación. *Tasa neta de ingresos. *ROI. *Gastos de publicidad. | <ul style="list-style-type: none"> *Satisfacción de los alumnos con los productos y servicios. *Tasas de mantenimiento de alumnos. *Planes de estudio. *Tasa de nuevos matriculados. *Cuota de mercado. *Entorno de aprendizaje *Gama de productos y servicios. *Flexibilidad del sistema de servicio. *Imagen y reputación. *La calidad de los planes de estudios. | <ul style="list-style-type: none"> *Cursos personalizados. * Procesos de negocio operativo. *Servicio post-venta. *Procedimientos normalizados de trabajo. *Características de la escuela. *Configuración de los grandes programas. *El aumento de la eficiencia de los procesos internos de la administración. *Enseñanza de calidad. | <ul style="list-style-type: none"> *Satisfacción de los empleados. *Capacidades del sistema de información. *Implementación de métodos de recompensa. *Productividad de los empleados. *Tasa de retención de los trabajadores. *Aumentar la calidad de los empleados laborales. *Estabilidad de los trabajadores. |
| Negash, (2011) | <ul style="list-style-type: none"> *Margen de contribución unitario Académico (ingresos menos costes directos) de las actividades de enseñanza. *Contribuciones financieras para fomentar la investigación. *Ingresos por la comercialización de la investigación. *Subvenciones salariales obtenidos de fuentes externas. *Recaudación de fondos para proyectos. *Relación de los costes operativos y los costes totales directos *Ingresos por concepto de cursos de corta duración y procedentes de la venta de los materiales del curso. *Royalties procedentes de la universidad. *Búsqueda de becas para estudiantes. | <ul style="list-style-type: none"> *Éxito de los Programas de Contabilidad entre los estudiantes. *Número de estudiantes extranjeros. *Número de programas de estudio. *Número de graduados que pasan los exámenes profesionales. *Número de alumnos en el top 10 de los exámenes de calificación. *Tiempo que tarda un graduado en encontrar trabajo. *Ratio estudiante/personal de staff. *Apoyo académico y disponibilidad de actividades no curriculares. *Eficacia de la enseñanza y la disponibilidad de personal para consultas. * Enseñanza de contabilidad / negocio / organizaciones gubernamentales. *La interacción con las asociaciones profesionales, empresas de contabilidad y donantes. *La interacción con las escuelas de profesionales. | <ul style="list-style-type: none"> *Integridad del sistema, la flexibilidad y la unidad del sistema global de universidad / facultad, incluyendo la aplicación de las reglas del Senado y las respuestas a los clientes y partes interesadas. *Tiempo para contestar las llamadas telefónicas y obtener respuestas razonables a las consultas. *Vigilancia y evaluación adecuada. *Calidad y actualización de material didáctico. *Adecuación de las infraestructuras. *Integridad y calidad de los exámenes y de las calificaciones. *La democratización de la gestión, el respeto por la diversidad y el valor de los sistemas *Descripción clara trabajo, carga de trabajo y modelo de orden permanente escuela. *Grado en el que los usuarios están satisfechos con los servicios administrativos. *Los indicadores de eficiencia de la asistencia a conferencias y cursos tutoriales, *Distribución de materiales, la disponibilidad de profesores para su consulta. | <ul style="list-style-type: none"> *Tutores de estudiantes de investigación *Solicitudes de subvenciones de investigación de por miembro del personal. *Porcentaje de personal directivo titular. *Porcentaje del personal de los grupos desfavorecidos. *Número de publicaciones en revistas IBSS por miembro del personal. *Número de seminarios para el personal a cabo durante el año *Número de ponencias en congresos. *Evaluación comparativa y creación de redes internacionales *Número de trabajos profesionales que contribuyan a la nueva conocimiento (no libros de texto). *Directores de proyecto con NRF u otro reconocimiento. *Porcentaje del personal con doctorados y títulos nuevos. *Establecimiento de vínculos con las empresas y la investigación organizaciones. *La innovación pedagógica y desarrollo nuevos cursos. |

Continuación Tabla. 4.2: Indicadores BSC como herramienta de medición del rendimiento Instituciones de Educación Superior.

| AUTORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|--------------------------|--|--|---|---|
| Schobel y Scholey (2012) | *Porcentaje de desviación del plan de negocios. *Ingresos menos coste incremental *Número de programas que han completado un coste completo. | *Nuevos estudiantes por programa. *Porcentaje de alumnos activos sobre total de estudiantes. *Porcentaje de estudiantes satisfechos. *Veces que se contacta con los grupos de interés externos. | *Asistencia a ferias educativas. *Número de revisiones del programa de estudios. *Porcentaje de procesos que están asignados. *Porcentaje de servicios de seguimiento. *Número de gaps de los programas on line. *Números de la reunión de planificación con las partes interesadas. | *Números de requisitos pendientes de completar. *% de iniciativas asignadas al mapa de estrategia. *Facturación. *Rotación de personal. *% de los procesos de negocios en relación con los procedimientos operativos completos. |

En España los trabajos sobre la aplicación del BSC en el ámbito universitario son escasos, en el año 2000 la Universidad Jaume I publica “El Cuadro de Mando Institucional”, documento en el que se establecen los objetivos institucionales así como establecer los planes de acción para cada uno de los objetivos seleccionados, así como alinear mediante los instrumentos e incentivos adecuados los objetivos propios de las diferentes unidades con los globales de la Universidad. Amat y Soldevila, (2002), desarrollan un BSC de la Unidad de relaciones internacionales de la Universidad Pompeu Fabra como herramienta de control de gestión, definiendo en primer lugar los indicadores de cada una de las cuatro perspectivas y formulando luego los objetivos concretos para cada uno de estos indicadores y una política de incentivos ligada a la consecución de dichos objetivos. Y Cáceres y González (2005), proponen un BSC para el Departamento de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad de Granada, abarcando en su trabajo desde la fase de diseño de la estrategia hasta la selección de indicadores, pasando por la redefinición de metas y objetivos, para no solo poder mejorar los servicios del Departamento sino también poder medir esta mejora. La Universidad de Cádiz y la Universidad de Almería introducen el BSC como herramienta de gestión en 2005 y 2006 junto sus planes estratégicos. Más actual es el trabajo de Ramírez (2011), el cual expone y justifica los beneficios que le BSC puede tener para la identificación, medición y gestión de los intangibles en las Universidades, mediante la revisión de las implementaciones más importantes del BSC en las Universidades Públicas Españolas.

Los indicadores que más se repiten en los BSC de las Instituciones de Educación Superior españolas analizadas por perspectivas se pueden distinguir en la tabla 4.3.

En cuanto a la Perspectiva financiera, los indicadores recogidos en los diversos trabajos son de lo más diverso, encontrándonos con indicadores como el indicador de rentabilidad de los recursos propios a través de la oferta de servicios de la Universidad Jaume I, indicadores relacionados con la financiación recibida por parte de la Universidad de Almería, tanto referentes a financiación para las actividades de

docencia e investigación por parte de la Junta de Andalucía como la específica para desarrollar actividades de investigación recibida como incentivos desde los diversos programas nacionales e internacionales existentes. Así como indicadores como los recogidos en el BSC presentado por la Universidad de Cádiz en su plan estratégico (2005) más centrados en los recursos, como son el número de personas de reconocido prestigio que participan en las titulaciones, el Nº de suscriptores de la revista de la Universidad, Nº de eventos, ferias o jornadas organizados así como el número de personas que participaron en ellos.

Respecto a los indicadores recogidos en la Perspectiva de clientes (usuarios), el indicador con mayor presencia vuelve a ser el grado de satisfacción del alumnado con la docencia. Al igual que es importante para las Universidades españolas conocer el grado de satisfacción de su PDI y su PAS, los cuales para estas universidades adquieren la misma importancia como usuarios que sus alumnos. Otros dos indicadores con presencia en los BSC analizados es el número de egresados en la Universidad, así como el nº de ellos que encuentran empleo al finalizar sus estudios, indicadores que permitirán elevar el prestigio de la institución ante futuros usuarios.

La búsqueda de la mejora de los procesos internos por parte de las Universidades españolas se lleva a cabo de manera diferente en cada una de las Universidades analizadas, como podemos ver en la tabla 4.3. Para la Universidad de Almería la mejora de sus procesos internos pasa por cumplir con los objetivos recogidos en los Contratos Programa firmados con la Junta de Andalucía y de los que depende parte de su financiación. En el caso de la Universidad de Cádiz, el equipo de gobierno que elaboró su plan estratégico consideró que la mejora de sus procesos internos se podría medir a través de los porcentajes de asignaturas adaptadas en ese momento al EESS, el nº de documentos registrados telemáticamente, nº de servicios telemáticos disponibles, o el nº de proyectos de colaboración y el nº de proyectos de investigación interdepartamentales, indicadores recogidos también en el BSC propuesto para la Universidad de Granada.

Por último para medir los objetivos propuestos en la Perspectiva de aprendizaje y crecimiento, dentro de la cual encontramos objetivos, como la introducción de programas de formación y desarrollo orientado a mejorar las capacidades docentes, investigadores y de innovación del PDI, que se repite en los trabajos analizados, se utilizan distintos indicadores como por ejemplo Inversión en formación, N° de horas de formación/horas dedicadas al trabajo o N° de horas del personal del Departamento.

Tabla 4.3: Indicadores Balanced Scorecard de los estudios aplicados a las Instituciones de Educación Superior Españolas.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|----------------------------|---|--|--|---|
| Universidad Jaume I (2000) | <p>Perspectiva de recursos.</p> <p>*Mantener, al menos, el número de estudiantes en titulaciones regladas.</p> <p>*Cumplir los objetivos que se pactan con la Generalitat en el marco del Plan plurianual de financiación.</p> <p>*Rentabilizar los recursos propios a través de la oferta de servicios a terceros.</p> | <p>Perspectiva del entorno.</p> <p>*Mejorar la imagen percibida por el entorno.</p> <p>*Establecer alianzas estratégicas con otras instituciones y entidades (nacionales e internacionales) que sirvan a la UJI para completar capacidades que permitan desarrollar los productos y servicios propios.</p> <p>*Mejorar la calidad percibida por los estudiantes.</p> <p>*Mejorar el grado de satisfacción del PDI y del PAS.</p> | <p>Perspectiva de innovación y creación de valor.</p> <p>*Analizar y asegurar la coherencia de la estructura, los procedimientos, los sistemas y de las políticas de gestión, los requerimientos de implantación del plan estratégico.</p> <p>*Incrementar el número de nuevos productos y servicios educativos y culturales (títulos propios, postgrados, programas master, formación no presencial, etc.).</p> <p>*Mejorar la eficacia en todos los procesos: gestión, docencia, investigación, creación de productos y servicios.</p> | <p>Perspectiva de las personas.</p> <p>*Mejorar la empleabilidad de los estudiantes.</p> <p>*Introducir programas de formación y de desarrollo, orientados a mejorar las capacidades docentes, investigadoras y de innovación de todo el PDI.</p> <p>*Introducir programas de formación y de desarrollo orientados a mejorar la cualificación profesional del PAS.</p> <p>*Introducir cursos de formación y desarrollo orientados a mejorar las capacidades directivas de los gestores.</p> |
| Soldevila (2002) | <p>*Coste por profesor intercambiado.</p> <p>*Coste por estudiante.</p> <p>*Pesetas recibidas para proyectos internacionales.</p> | <p>*Resultados encuestas a estudiantes.</p> <p>*Resultados encuestas a profesores.</p> <p>*Número de reclamaciones.</p> <p>*Número de estudiantes Erasmus.</p> <p>*Número de profesores intercambiados.</p> <p>* Número de doctorados europeos.</p> | <p>*Número de entrevistas realizadas.</p> <p>*Porcentaje de entrevistas que han dado resultados positivos.</p> <p>*Número de reclamaciones.</p> | <p>* Núm. personas intercambiadas /Núm. Empleados.</p> <p>*Resultados de encuestas al personal.</p> <p>*Número de sugerencias.</p> <p>*Número de sugerencias aplicadas.</p> <p>*Sugerencias aplicadas/Sugerencias totales.</p> <p>* Valor económico de los incentivos.</p> <p>* Inversión efectuada en formación.</p> <p>*% de empleados que han intervenido.</p> |

Continuación Tabla4.3: Indicadores Balanced Scorecard de los estudios aplicados a las Instituciones de Educación Superior Españolas.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|-----------------------------|---|--|--|--|
| Universidad de Cádiz (2005) | <p>*Nº personas de reconocido prestigio con participación en las titulaciones.</p> <p>*Nº de suscriptores de una Revista de la Universidad.</p> <p>*Nº de eventos</p> <p>*Nº de participantes externos en actividades de extensión.</p> <p>Nº de ferias y jornadas universitarias organizadas.</p> <p>Nº de entidades financieras con las que se dispone de convenios para actividades UCA .</p> <p>*Tasa de gasto.</p> | <p>*Grado de satisfacción del alumnado y PDI con la docencia.</p> <p>*Nº de actuaciones realizadas.</p> <p>*Grado satisfacción usuarios.</p> <p>*Nº egresados participantes en actividades de la UCA.</p> <p>*Nº acciones realizadas para captar alumnos.</p> <p>*Nº de Institutos con los que se ha establecido convenios.</p> <p>*Nº proyectos fin de carrera en colaboración con empresas.</p> <p>*Nº convenios de colaboración con Colegios Profesionales.</p> <p>*Nº alumnos que reciben orientación laboral /</p> <p>*Nº orientaciones por programas en la UCA.</p> <p>*Nº convenios (actividades deportivas, voluntariado y medio ambiente, programas de emprendedores de alumnos y egresados, desarrollo de actividades sociales, culturales y de desarrollo industrial y empresarial, favorecer el acceso al alojamiento de alumnos, etc.).</p> | <p>* % actuaciones de mejora propuestas e implantadas.</p> <p>* % asignaturas adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (por titulación).</p> <p>* Elaboración de procedimientos y herramientas para el estudio.</p> <p>* N° de actuaciones de mejora Propuestas.</p> <p>* N° quejas, reclamaciones y sugerencias de servicios y recursos contestados a tiempo.</p> <p>* N° documentos registrados telemáticamente.</p> <p>* N° de servicios telemáticos disponibles.</p> <p>* N° proyectos investigación interdepartamentales.</p> <p>* N° patentes en colaboración.</p> | <p>*Nº PC's nuevos y/o sustituidos.</p> <p>*Obtención Certificación Medioambiental según ISO 14001.</p> <p>*% profesores adaptados a figuras LOU.</p> <p>*Tiempo medio que tarda una persona en promocionar.</p> <p>*Nº horas formación / horas dedicadas al trabajo.</p> <p>*Carga/capacidad por Área.</p> <p>- % de los Contratos-Programa evaluados.</p> <p>- Nº tesis leídas / total de profesores no doctor por áreas de conocimiento.</p> <p>- Nº estancias en extranjero.</p> |

Continuación Tabla4.3: Indicadores Balanced Scorecard de los estudios aplicados a las Instituciones de Educación Superior Españolas.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|------------------------------|--|--|---|--|
| Universidad de Almería(2006) | <p>* Proporción de ingresos obtenidos de fuentes diferentes a la financiación básica (EEPP, Doctorado, Investigación, Servicios, financiación condicionada).</p> <p>* Financiación básica año n / financiación básica año n*1.</p> | <p>* Porcentaje de egresados que encuentran empleo o crean empresas en el plazo de dos años.</p> <p>* Indicador de Encuesta de Satisfacción de estudiantes actuales y egresados.</p> | <p>*Tasa de cumplimiento global de los siguientes objetivos del Contrato Programa: <Temporalidad para la graduación: Coeficiente de duración media de graduados respecto a la duración de las titulaciones (Contrato Programa). < % de titulaciones evaluadas con planes de mejora respecto al total de titulaciones (Contrato Programa). <% de programas de postgrado evaluados y con mención respecto al total (Contrato Programa). < % de profesores evaluados respecto al total (Contrato Programa). <Prácticas remuneradas de alumnos en empresas/instituciones: N° de prácticas / N° de alumnos en disposición de realizarlas (Contrato Programa). < Prácticas remuneradas de alumnos en empresas/instituciones: N° de prácticas / N° de alumnos en disposición de realizarlas (Contrato Programa). <Nota media evaluación profesorado UAL. *Tasa de cumplimiento global de los siguientes indicadores (contrato-programa JA): <Sexenios concedidos / sexenios posibles. <Contratos I+D+i (número y cuantía) / PDI tiempo completo. <Ingresos medios anuales por transferencia de resultados de investigación (por periodos de tres años)/ funcionarios doctores. <N° Proyectos competitivos / profesores doctores. <Puntuación media ponderada de los grupos de investigación P.A.I. por macroáreas de conocimiento. <Tasa de cumplimiento global de los indicadores de resultados correspondientes a los servicios. < % créditos virtualizados / créditos totales (títulos oficiales y enseñanzas propias). <Grado de utilización de la comunicación electrónica (% de universitarios –pdi, alumnos y PAS- que disponen de cuentas de correo y que las han utilizado al menos una vez al mes). <Grado de utilización de las transacciones electrónicas de Campus Virtual</p> | <p>*Indicador de encuesta a PDI-PAS.</p> <p>*% de la plantilla de la UAL involucrada en la gestión por competencias.</p> |

Continuación Tabla4.3: Indicadores Balanced Scorecard de los estudios aplicados a las Instituciones de Educación Superior Españolas.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|--|--|---|--|---|
| <p>Continuación Universidad de Almería(2006)</p> | <p>* Financiación complementaria año n / financiación complementaria año n*1.</p> <p>* Ingresos docencia, investigación y servicios / (gastos totales plantilla (PDI*PAS) + mantenimiento + suministros).</p> <p>* Nº de Estudiantes de nuevo ingreso / (nº de estudiantes egresados + nº alumnos que abandonan en primer curso) en Titulaciones oficiales, Titulaciones propias, Doctorado y EEPP.</p> <p>* Tasa de variación anual del número de alumnos matriculados en Titulaciones oficiales, Titulaciones propias, Doctorado y EEPP.</p> | <p>* Adecuación de las titulaciones y EEPP al mercado laboral y la formación continua (Porcentaje de alumnos matriculados en una titulación / Porcentaje de empleos en puestos relacionados con la titulación).</p> <p>* Nº de alumnos de nuevo ingreso 1ª opción/nº total alumnos nuevo ingreso.</p> <p>* Nº plazas demandas en enseñanzas propias/nº plazas ofertadas en enseñanzas propias.</p> <p>* Índice de fracaso: cursos fracaso/cursos totales.</p> <p>* Nº de contratos con empresas o instituciones que firman contratos o participan en proyectos de investigación / nº de doctores.</p> <p>* Indicador de Encuesta sobre relevancia de la UAL en la provincia.</p> <p>* Nº de plazas ofertadas para estudios en el extranjero (Sócrates y Erasmus) y variación respecto al curso anterior.</p> <p>* Nº plazas ocupadas por extranjeros en la UAL año n/ Nº plazas ocupadas por extranjeros en la UAL año n*1.</p> | <p>(Nº de veces por universitario –PAS, PDI, alumnos- que se accede a Campus Virtual al año). <Grado de actualización de la tecnología destinada a la docencia (antigüedad de PCs en aulas de informática por alumno). <Grado de disponibilidad de los servicios informatizados (media de disponibilidad al año). <Capacidad de desarrollo de aplicaciones propias (% de nuevas aplicaciones). <% de datos integrados en la base de datos corporativa. <Inversión en TICs / presupuesto global UAL.</p> | <p>*Indicador de Encuesta de clima laboral.</p> <p>*% de personas con puestos de gestión y directivos que realizan programas de formación en habilidades de gestión y directivas.</p> |

Continuación Tabla 4.3: Indicadores Balanced Scorecard de los estudios aplicados a las Instituciones de Educación Superior Españolas.

| AUTOR/INDICADORES | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA CLIENTES | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO |
|---------------------------|--|--|--|--|
| Cáceres y González (2007) | <p>*Gastos total del Departamento/nº de alumnos matriculados en asignaturas del Departamento.</p> <p>*Coste mantenimiento de equipos.</p> <p>*Nº de expedientes de notificación del presupuesto.</p> <p>*Total autofinanciación/total de financiación del Departamento.</p> <p>*Número de cursos de tercer ciclo.</p> <p>*Nº de alumnos/créditos matriculados.</p> <p>*Ingresos por proyecciones/contratos de investigación.</p> <p>*Ingresos por mecenazgo.</p> | <p>*Nº de créditos matriculados por primera vez en asignaturas del Departamento.</p> <p>*Créditos aprobados/créditos matriculados por segunda y/o sucesivas veces en asignaturas del Departamento/nº total alumnos matriculados en asignaturas del Departamento.</p> <p>*Encuestas de opinión.</p> <p>*Nº de horas lectivas perdidas.</p> <p>*Nº de publicaciones científicas/nº profesores del Departamento.</p> <p>*Nº de cursos impartidos por el Departamento.</p> <p>*Volumen medio de contratación Departamento-sector empresarial.</p> <p>*Encuestas de satisfacción.</p> | <p>*Encuestas de opinión.</p> <p>*Grado de cumplimientos de los programas (%).</p> <p>*Nº de asignaturas en que la participación de los alumnos en clase/realización de trabajos forma parte de la nota final.</p> <p>*Nº de horas de docencia perdidas imputables al profesorado/nº horas lectivas.</p> <p>*Nº de profesores que emplean nuevas tecnologías/Nº total de profesores.</p> <p>*Nº de publicaciones en colaboración con otros Departamentos o centros.</p> <p>*Nº de convenios de colaboración firmados.</p> <p>*Nº de contactos directos con clientes o potenciales clientes.</p> <p>*Implantación de presupuestos por objetivos.</p> <p>*Nº de tareas realizadas/tiempo empleado.</p> | <p>*Encuestas de opinión.</p> <p>*Nº de horas de formación del personal del Departamento,</p> <p>*Nº de ordenadores/nº profesores.</p> <p>*Nº de bases de datos disponibles.</p> <p>*Premios y/o gratificaciones al personal.</p> <p>*Nº de días de baja del personal.</p> <p>*Nº de gestiones realizadas para mejorar el ratio PDI/alumnos y PAS/PDI.</p> |

4.4. MIDIENDO Y RELACIONANDO EFICIENCIA CON BALANCED SCORECARD.

La necesidad de medir el rendimiento de las actividades llevadas a cabo en la Universidad se pone de manifiesto, entre otros aspectos, por la multitud de indicadores utilizados en la práctica y sugeridos en la literatura especializada; 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. En este sentido, existen evidencias claras sobre el descontento generalizado de los responsables universitarios sobre las medidas de rendimiento existentes en la actualidad, entre otros porque no se cuenta con las personas afectadas por la implantación de los sistemas de medidas de rendimiento (García-Aracil y Palomares-Montero (2012). 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. Con respecto a la medida del rendimiento universitario a través de indicadores, estos autores han realizado una encuesta entre los altos responsables universitarios en España y han llegado a la conclusión sobre cuáles son los indicadores más valorados y empleados por ellos tanto en la tarea de evaluación interna de la institución, como por parte de las agencias evaluadoras externas en este país. Este trabajo nos ha ayudado a la elección final de los indicadores propuestos para el BSC en la Universidad, aunque la perspectiva estratégica ha sido corregida a través del modelo de financiación de las universidades andaluzas y la normativa de los Contratos Programas de la Universidad de Cádiz.

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 alineación con la estrategia de la organización.

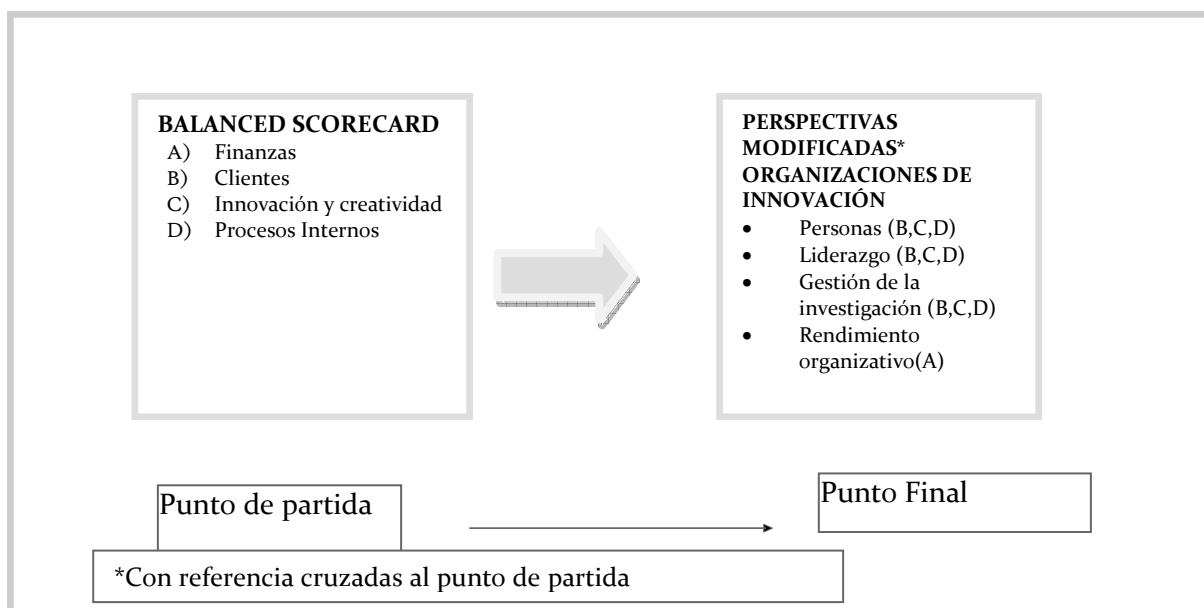
Para evitar esta situación, es necesario establecer medidas que permitan la evaluación, tanto de los procesos como de sus resultados. En los últimos años, el Balanced Scorecard (BSC), como hemos comprobado con la revisión de la literatura, ha sido poco estudiado en el contexto de este tipo de actividades, 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.

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).

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) revisan la literatura e informes sobre medidas del rendimiento y aconsejan 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 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 4.8:

Figura 4.8: Transición del BSC a las dimensiones adaptadas para organizaciones de investigación.



Fuente: (Neufeld et al. 2001).

Partiendo de las cuatro dimensiones que engloban las establecidas por Kaplan y Norton, 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"> 1. La organización es ampliamente conocida y respetada. 2. La organización conoce las necesidades de las personas dependientes de la misma. |

Con respecto a los anteriores atributos, la Universidad, como organización basada en la generación del conocimiento, atiende cada vez más a sus recursos humanos, a sus líderes, y gestiona cada vez mejor los recursos ligados a investigación. Estos tres atributos se relacionan positivamente con el mayor rendimiento en instituciones dedicadas a investigación, tal y como propusieron 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 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 implanta en la Universidad como herramienta eficaz para instaurar y hacer operativa en estas entidades públicas la cultura de la calidad y el incremento del rendimiento (véase, por ejemplo, Salas y Soldevillas, 1999; Young, 1999; Zbinden, 2002; Pupius, et al. 2003; Johnson, 2003; Cullen et al., 2003; Rohm, 2003; Cáceres y González, 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; Zbden, 2002; The Fort Hays State University, 2003; Universidad de Cádiz 2004; Universidad de Almería, 2006) y han visto la luz propuestas de aplicación a servicios universitarios como el caso de la biblioteca o de la Unidad de Relaciones Internacionales en la Universidad Pompeu Fabra (Amat y Soldevilla, 1999), como el

caso del Departamento de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad de Granada, (Cáceres y González, 2005).

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. No obstante, en la comunidad autónoma andaluza, en España, existe un modelo de indicadores empleados en el modelo de financiación de la Junta de Andalucía, que permite repartir el presupuesto entre todas las universidades andaluzas, cuyos indicadores sirven de referencia para la elaboración de la normativa de los Contratos Programa de la Universidad de Cádiz, mediante la cual el rectorado reparte los fondos para financiar a los Departamentos de dicha Universidad. (Ambos tipos de indicadores, los procedentes de la normativa de los Contratos Programas de la UCA así como los que provienen del modelo de financiación de la Junta de Andalucía han sido explicados y justificados en el capítulo primero).

Una vez elaborado el BSC para la Universidad su validación de contenido nos permitirá la medida de las relaciones de eficiencia entre las cuatro perspectivas, pasando a comentar las aplicaciones sobre este particular encontradas en la literatura en el epígrafe 4.3 de este capítulo.

Como ya hemos visto, en el ámbito de la Educación Superior, el uso de indicadores de gestión que nos puedan permitir llevar a cabo la medida de la eficiencia, además de los económicos financieros acostumbrados, se restringe actualmente 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 indicadores para medir, además de lo tangible, evidente y objetivo (y hacerlo de un modo riguroso y completo), también desarrollar mediciones de aquellos que poseen cierta intangibilidad, propios de las actividades académicas y de ciencia, tecnología e innovación (Jones y Taylor, 1990; Nowaczyc y Underwood, 1995; 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 implemente.

El BSC ha sido escasamente desarrollado e implantando 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 capítulo, 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 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). Con respecto a la evaluación de la eficiencia de las actividades de investigación utilizando el modelo DEA, nos encontramos con los trabajos de Thore y Rich (2002) y Thore y Lapão (2002), los cuáles desarrollan y utilizan una metodología para la selección de los proyectos de I+D. En este sentido, también el trabajo de Linton et al. (2002) realiza una ilustración de cómo puede ser empleado el DEA en el análisis, ranking y selección de los proyectos de I+D por parte de las empresas. Por otro lado, también Cook y Green (2000) aplican el DEA en la selección de los proyectos de I+D considerando la restricción de recursos.

Otra parte importante de la literatura sobre eficiencia estaría relacionada con la utilización del modelo DEA al objeto de determinar los factores relacionados con la ineficiencia de las actividades de docencia e investigación en las Universidades, partiendo de los factores claves del éxito de este tipo de actividades, así como de los recursos empleados en el desarrollo de las mismas, como pudimos ver en la revisión de la literatura sobre medición de eficiencia en el capítulo segundo de esta tesis doctoral.

Los trabajos analizados en la literatura sobre DEA y BSC, 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, se analizan las relaciones de eficiencia entre las perspectivas propuestas en el BSC validado, empleando el DEA, y estableciendo un marco de análisis de las hipotéticas relaciones causa-efecto en el BSC.

Con respecto a los estudios que relacionan Balanced Scorecard y eficiencia a través de DEA, nos encontramos con algunos muy recientes aplicados a varios sectores de actividad, y también al sector público, en este sentido, nos encontramos con que la mayoría de los trabajos se han desarrollado en el marco de centros públicos de investigación (García Valderrama and Groot, 2002; Korhonen et, 2001; Avkiran, 2001), pero pocos en empresas. 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. Sin embargo, son escasos los trabajos, en la literatura, sobre Contabilidad de gestión, encontrándonos algunos de ellos que, de forma muy general, evalúan la idoneidad del BSC (Rickards, 2003), o los que relacionan eficiencia y rendimiento (Tsang et al. 1999) (Rouse et al. 2002) (Banker et al. 2004). No obstante, hemos revisado los trabajos más importantes y recientes que relacionan BSC y DEA para realizar nuestra propuesta de método de validación. Estos trabajos apuntan a la utilización cada vez más de DEA en la medida del rendimiento a través de los indicadores del BSC. En este sentido, la utilización o no de una función de producción no es trascendente en la medida del rendimiento, ya

que se trata de una función de producción empírica. Los trabajos en los que nos hemos basado se aplican en varios sectores distintos de actividad, en concreto, los trabajos de Chen y Chen, (2007); Van der Weijden et al. (2008); Eilat et al. (2008); Chen et al. (2008); Min et al. (2008); Najafi et al. (2009); Chiang y Lin, (2009); Huang et al. (2010); Kongar et al.(2010); Lotfi et al. (2010); Roodposhti et al. (2010a y 2010b); Wang et al. (2010); Van Helden et al. (2010); Wang et al. (2011); Ramanathan and Ramanathan (2011); Amado et al. (2012); Fu y Yang, (2012) y Vaez-Ghasemi et al. (2012) (ver tabla 4.4).

Tabla 4.4. Comparación de los estudios previos que combinan los métodos DEA y BSC.

| ESTUDIO | CONTEXTO DE APLICACIÓN | METODOLOGÍA UTILIZADA | OBJETIVOS DE LA INTEGRACIÓN DEL DEA Y EL BSC | ENFOQUE USADO PARA LA INTEGRACIÓN DEL DEA Y DEL BSC |
|-----------------------------|--|---|---|---|
| Tsang et al. (1999) | Servicios de mantenimiento. | Diversas medidas del rendimiento. | Analizan cuatro enfoques para medir el rendimiento: medidas rendimiento tradicional, El BSC como herramienta de medida del rendimiento, Auditorias de sistemas y por último la evaluación del rendimiento mediante DEA. | En este caso no se integran ambas metodologías sino que se comparan |
| Rouse et al. (2002) | División de ingeniería de una empresa internacional de aerolíneas. | DEA, Índices de Malmquist, Pirámide de rendimiento elaborada con las cuatro perspectivas del BSC. | Analizar los niveles de rendimiento de la empresa e identificar las causas de ese rendimiento. | En primer lugar, se usa el DEA para medir eficiencia y la productividad. Y en segundo lugar, emplea una pirámide de rendimiento usando las 4 perspectivas del BSC para corroborar los resultados del DEA. |
| Rickards. (2003) | Empresas multinacionales europeas. | DEA y BSC. | Evaluar el rendimiento organizativo a través del uso de modelos DEA con indicadores provenientes de las cuatro perspectivas del BSC. | En primer lugar se identificaron los indicadores de medida que se recogen en las cuatro perspectivas del BSC y en segundo lugar se identifican estos indicadores como variables inputs y outputs del modelo DEA que se va a correr para obtener los datos del rendimiento. |
| Banker et al. (2004) | Industria de telecomunicaciones en Estados Unidos. | DEA, BSC y diversos test estadísticos. | Evaluar mediante diferentes métodos el rendimiento organizativo. | Aplican dos modelos DEA no convencionales que fueron corridos con cuatro tipos de outputs, provenientes del BSC. |
| Eilat et al. (2006) | Cartera de proyectos de I+D | FRS, BSC y Algoritmo Branch y Bound. | Evaluar las carteras de proyectos de I+D en diferentes momentos de su ciclo de vida. | La metodología empelada tiene siete pasos: Localización de recursos, identificar los proyectos a evaluar, ver la viabilidad de los proyectos, identificar las carteras de proyectos, formar las carteras de proyectos, determinar los inputs y outputs y evaluar el rendimiento. |
| Mejía Quiroga et al. (2006) | Programa de Ingeniería Industrial de la Fundación Universidad Central, Bogotá, (Colombia). | DEA y BSC | Crear una herramienta de control y medida del rendimiento para las organizaciones docentes. | Se aplica un modelo DEA para cada una de las tres perspectivas del BSC desarrollado para el Programa objeto de estudio, perspectiva de clientes, perspectivas de procesos internos y perspectivas de aprendizaje y crecimiento. |

Continuación Tabla 4.4. Comparación de los estudios previos que combinan los métodos DEA y BSC.

| ESTUDIO | CONTEXTO DE APLICACIÓN | METODOLOGÍA UTILIZADA | OBJETIVOS DE LA INTEGRACIÓN DEL DEA Y EL BSC | ENFOQUE USADO PARA LA INTEGRACIÓN DEL DEA Y DEL BSC |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| Chen y Chen. (2007) | Industria semiconductora de Taiwán. | DEA y BSC. | Evaluar el rendimiento de la industria semiconductora de Taiwán de acuerdo con las cuatro perspectivas del BSC. | En primer lugar identifican los indicadores de las cuatro perspectivas del BSC desarrollado para este tipo de industria y luego crean cuatro modelos DEA con los indicadores de cada una de las perspectivas del BSC para medir el rendimiento y los compara. |
| Chen et al. (2008) | Bancos de Crédito de Taiwán. | DEA, BSC y Test de ranking Wilcoxon | Mostrar como el tipo de índices seleccionados para medir el rendimiento afecta a los resultados. | El autor compara el resultado obtenido para los cuatro modelos DEA creados, el primero está formado por variables inputs y outputs considerados para este sector, el segundo modelo está formado por los inputs y outputs del BSC de la industria, el tercer modelos las mismas variables que el anterior y además variables de riqueza del sector y el cuarto los indicadores financieros tradicionales. |
| Eilat et al. (2008) | Proyectos de I+D individuales. | DEA y BSC. | Extensión del trabajo realizado en el 2006, pretenden evaluar el rendimiento de proyectos de I+D de manera individual. | Utilizan como variables inputs y outputs los indicadores de medida procedentes del BSC para lograr medir el rendimiento de proyectos de I+D. |
| Min et al. (2008) | Hoteles de lujo en Corea. | DEA y BSC. | Desarrollar un BSC para medir la eficiencia de los hoteles de lujo de Corea. | Desarrolla un BSC con cuatro perspectivas y luego calcula los niveles de rendimiento y eficiencia clasificando los indicadores de las perspectivas del BSC como variables inputs y outputs. |
| Najafi et al. (2009) | Sucursales bancarias de Irán. | DEA y BSC. | Desarrollar una ampliación del DEA como metodología de media del rendimiento incluyéndole las características del BSC. | La integración del DEA y el BSC persiguen en este estudio cuatro objetivos: 1. Lograr los objetivos estratégicos, 2. La optimización del uso de recursos en la generación de inputs deseada. 3. Equilibrio entre los inputs y los outputs y 4. Analizar las causas efecto entre las perspectivas del BSC. |

Continuación Tabla 4.4. Comparación de los estudios previos que combinan los métodos DEA y BSC.

| ESTUDIO | CONTEXTO DE APLICACIÓN | METODOLOGÍA UTILIZADA | OBJETIVOS DE LA INTEGRACIÓN DEL DEA Y EL BSC | ENFOQUE USADO PARA LA INTEGRACIÓN DEL DEA Y DEL BSC |
|---------------------------------|---|---|--|---|
| Chiang y Lin, (2009) | Bancos e industria automovilística de EEUU. | DEA, BSC, Componentes principales y Análisis factorial. | Evaluar el rendimiento en dos sectores tan distintos como la automovilística y el bancario y probar la interrelación de ambos con las cuatro perspectivas del BSC. | En un primer paso, llevan a cabo una serie de análisis estadístico para analizar las hipotéticas relaciones existentes entre las cuatro perspectivas del BSC y en un segundo paso, se desarrollan cuatro modelos DEA formado por cuatro inputs y cuatro outputs, procedentes de los indicadores contenidos en las cuatro perspectivas del BSC. |
| Macedo et al. (2009) | Bancos de crédito de Brasil. | DEA y BSC | Evaluar el rendimiento del sector bancario de crédito de Brasil usando seis indicadores basados en las seis perspectivas que el autor desarrolla para el BSC de este sector. | Usan un solo modelos DEA para medir el rendimiento formado por seis indicadores, provenientes de las seis perspectivas del BSC para este sector; la perspectiva de estrategia y operaciones, la perspectiva de procesos internos y la perspectiva de conocimiento organizativo aportan los indicadores inputs del modelo y las perspectivas de resultados financieros, clientes y sociedad los outputs. |
| García Valderrama et al. (2009) | Actividades de I+D de las compañías farmacéuticas y químicas españolas. | DEA, BSC, Coeficiente de correlación de Pearson y Análisis factorial. | Estudiar las relaciones existentes entre las perspectivas del BSC para las actividades de I+D | Crean cinco modelos DEA en los cuales se capturan las hipotéticas relaciones causa-efecto existentes entre las perspectivas del BSC, para luego con los resultados obtenidos del análisis DEA calcular el Coeficiente de correlación de Pearson y el análisis factorial que corrobore si los indicadores incluidos en cada perspectivas efectivamente reflejan estas relaciones planteadas. |
| Wu y Li (2009) | 15 Facultades de Ciencia y Tecnología de China. | DEA, BSC y Análisis Factorial. | Proporcionar un modelo de evaluación del rendimiento para las Instituciones de Educación Superior basada en la herramienta BSC. | En primer lugar someten los 20 indicadores que forman las cuatro perspectivas del BSC a un análisis factorial para reducirlos y convertirlos in inputs y outputs que formen el modelos de eficiencia DEA. |
| Huang et al. (2010) | Una empresa de telecomunicaciones de Taiwán. | DEMATEL (herramienta para toma de decisiones) y BSC. | Verificar la viabilidad y eficiencia de los Departamentos de la empresa. | Utilizando la metodología DEMATEL ANP desarrollada por el Prof. Tzeng, Gwo-Hshiung, para la toma de decisiones y aplicándola a los indicadores del BSC evalúan la eficiencia y viabilidad de los Departamentos de telecomunicaciones. |

Continuación Tabla 4.4. Comparación de los estudios previos que combinan los métodos DEA y BSC.

| ESTUDIO | CONTEXTO DE APLICACIÓN | METODOLOGÍA UTILIZADA | OBJETIVOS DE LA INTEGRACIÓN DEL DEA Y EL BSC | ENFOQUE USADO PARA LA INTEGRACIÓN DEL DEA Y DEL BSC |
|---------------------------|--|--|---|---|
| Kongar et al.(2010) | Universidad de Ingeniería de Bridgeport. | DEA y BSC. | Compara el rendimiento obtenido por los cuatro Departamentos de la Universidad objeto de estudio. | Desarrollan cuatro modelos DEA uno para cada perspectiva del BSC para medir el rendimiento de los Departamentos. |
| Lotfi et al. (2010) | Organizaciones con ánimo de lucro. | DEA y BSC. | CINDB (metodología combinación del DEA y el BSC). | La integración del DEA y el BSC persiguen en este estudio cuatro objetivos: 1. Lograr los objetivos estratégicos, 2. La optimización del uso de recursos en la generación de inputs deseada. 3. Equilibrio entre los inputs y los outputs y 4. Analizar las causas efecto entre las perspectivas del BSC. |
| Roodposhti et al. (2010a) | Bancos comerciales iraníes | DEA y BSC | Combinar DEA y BSC para evaluar de manera más precisa y segura el rendimiento de la organización | Se aplican un total de 4 modelos DEA a partir de las cuatro perspectivas del BSC para analizar los niveles de eficiencia de 6 bancos comerciales para un único periodo de tiempo. |
| Roodposhti et al. (2010b) | Bancos comerciales de Irán. | DEA y BSC. | Proporcionar una herramienta basada en el BSC, que permita visualizar los objetivos claves y comprobar si se están logrando alcanzar de forma efectiva y eficiente. | Se aplican un total de 4 modelos DEA a partir de las cuatro perspectivas del BSC para analizar los niveles de eficiencia de 6 bancos comerciales desde el año 2002 al año 2006. |
| Wang et al. (2010) | Sector metalúrgico. | YMK-DEA, C ₂ GS ₂ -ISS y BSC. | Proporcionar una herramienta para la medición del rendimiento de los sistemas de información de 30 empresas del sector metalúrgico. | Calculo de los índices de rendimiento mediante las técnicas YMK-DEA, C ₂ GS ₂ -ISS, aplicando el BSC. |
| Huang et al.(2010) | Una empresa de telecomunicaciones de Taiwán. | DEMATEL (herramienta para toma de decisiones) y BSC. | Verificar la viabilidad y eficiencia de los Departamentos de la empresa. | Utilizando la metodología DEMATEL ANP desarrollada por el Prof. Tzeng, Gwo-Hshiung, para la toma de decisiones y aplicándola a los indicadores del BSC evalúan la eficiencia y viabilidad de los Departamentos de telecomunicaciones. |
| Kongar et al.(2010) | Universidad de Ingeniería de Bridgeport. | DEA y BSC. | Compara el rendimiento obtenido por los cuatro Departamentos de la Universidad objeto de estudio. | Desarrollan cuatro modelos DEA uno para cada perspectiva del BSC para medir el rendimiento de los Departamentos. |
| Lotfi et al. (2010) | Organizaciones con ánimo de lucro. | DEA y BSC. | CINDB (metodología combinación del DEA y el BSC). | La integración del DEA y el BSC persiguen en este estudio cuatro objetivos: 1. Lograr los objetivos estratégicos, 2. La optimización del uso de recursos en la generación de inputs deseada. 3. Equilibrio entre los inputs y los outputs y 4. Analizar las causas efecto entre las perspectivas del BSC. |

Continuación Tabla 4.4. Comparación de los estudios previos que combinan los métodos DEA y BSC.

| ESTUDIO | CONTEXTO DE APLICACIÓN | METODOLOGÍA UTILIZADA | OBJETIVOS DE LA INTEGRACIÓN DEL DEA Y EL BSC | ENFOQUE USADO PARA LA INTEGRACIÓN DEL DEA Y DEL BSC |
|----------------------------------|---|---------------------------|---|--|
| Roodposhti et al. (2010a) | Bancos comerciales iraníes | DEA y BSC | Combinar DEA y BSC para evaluar de manera más precisa y segura el rendimiento de la organización | Se aplican un total de 4 modelos DEA a partir de las cuatro perspectivas del BSC para analizar los niveles de eficiencia de 6 bancos comerciales para un único periodo de tiempo. |
| Roodposhti et al. (2010b) | Bancos comerciales de Irán. | DEA y BSC. | Proporcionar una herramienta basada en el BSC, que permita visualizar los objetivos claves y comprobar si se están logrando alcanzar de forma efectiva y eficiente. | Se aplican un total de 4 modelos DEA a partir de las cuatro perspectivas del BSC para analizar los niveles de eficiencia de 6 bancos comerciales desde el año 2002 al año 2006. |
| Wang et al. (2010) | Sector metalúrgico. | YMK-DEA, C2GS2-ISS y BSC. | Proporcionar una herramienta para la medición del rendimiento de los sistemas de información de 30 empresas del sector metalúrgico. | Calculo de los índices de rendimiento mediante las técnicas YMK-DEA, C2GS2-ISS, aplicando el BSC. |
| Ramanathan and Ramanathan (2011) | Sector Sanitario de Reino Unido. | DEA y BSC | Proponen una integración entre del BAC y el DEA que permita superar las deficiencias del BSC, como son la una capacidad de discriminar y el problema de medir el rendimiento. | Para integrar el DEA y el BSC, utilizan los indicadores recogidos en las seis perspectivas utilizadas en el BSC desarrollado desde el Plan estratégico para el sector sanitario, como variables inputs y outputs de los seis modelos DEA planteados para lograr medir el rendimiento en este sector. |
| Amado et al. (2012) | Departamentos de mantenimiento de una empresa de transporte vertical europea. | DEA y BSC. | Concebir un marco adecuado y consensuado que proporcione información útil para las empresas sobre el rendimiento de su Departamento y de cómo mejorar ese rendimiento. | Desarrollan cuatro modelos DEA, para poder estudiar las hipotéticas relaciones causa-efecto, cada modelo está formado por los inputs y outputs procedentes de las perspectivas del BSC siendo los outputs de un modelo los inputs del siguiente. |
| Vaez-Ghasemi et al. (2012) | Bancos comerciales | DEA y BSC | Evaluar la eficiencia de cada una de las cuatro perspectivas del BSC para evaluar el rendimiento de las organizaciones. | Se calculan los índices de eficiencia para cada una de las cuatro perspectivas del BSC, para validarlo como herramienta de medida del rendimiento del sector bancario. |

La mayoría de los trabajos encontrados en la literatura se centran en el sector bancario (Chen et al. (2007), Najafi et al. (2009), Macedo et al. (2009), Roodposhiti et al (2010a y 2010b) y Vaez-Ghasemi et al. (2012)) midiendo el rendimiento de este sector estableciendo modelos DEA formados por inputs y outputs procedentes del BSC establecido para este sector por cada uno de estos autores.

Con respecto a las Instituciones de Educación Superior los trabajos más significativos que relacionan la eficiencia mediante BSC y DEA son los de Mejía Quiroga et al. (2006), Wu y Li (2009) y Kongar et al. (2010). En estos trabajos se realiza un seguimiento y control integral de programas docentes en la Universidad empleando BSC y DEA. En concreto, en el trabajo de Mejía Quiroga et al. (2006) se aplica esta metodología en el control integral de la gestión de los Programas en Escuelas de Ingeniería en Colombia, midiendo mediante DEA la eficiencia de los procesos docentes, identificando las mejores prácticas, direcciones de mejora para cada curso docente y valores de referencia para las variables estratégicas que integran el BSC que proponen.

El trabajo desarrollado en 2009 por Wu y Li proporciona una herramienta para la medición del rendimiento de las Facultades de Ciencia y Tecnología de China a partir de los indicadores recogidos en el BSC diseñado para dichas facultades y que se convierten en inputs y outputs de los modelos DEA aplicados para medir el rendimiento. Por último Kongar et al. (2010), comparan el rendimiento obtenido por los cuatro Departamentos de la Universidad de Ingeniería de Bridgeport, desarrollando cuatro modelos DEA para medir el rendimiento, uno por cada una de las perspectivas del BSC.

A pesar de la diversidad de sectores en los que están basados los trabajos analizados que combinan el uso del DEA y de la herramienta BSC como sistemas de medición del rendimiento y la eficiencia de las instituciones, estos trabajos presentan ciertas similitudes en cuanto a los indicadores utilizados para llevar a cabo su estudio metodológico.

Al analizar los indicadores de la perspectiva financiera, observamos cómo la tasas de retorno del capital y los flujos de caja son dos de los indicadores más empelados en estos trabajos, junto al volumen de ingresos obtenidos o el volumen de costes en el que se ha incurrido para desarrollar la actividad de la organización, son los indicadores más utilizados por las instituciones para presentarse ante sus accionistas.

En lo referente a los indicadores que nos permiten conocer las necesidades de nuestros clientes y como nos ven desde el exterior, el indicador más empelado, al igual que en todos los trabajos analizados hasta el momento, es el grado de satisfacción al cliente, así como otros indicadores relativos a la imagen que la organización refleja en la sociedad, como la calidad de los servicios, la cuota de mercado o la rapidez de los servicios.

Al analizarse interiormente para advertir en qué se puede mejorar, los distintos trabajos analizados al estar basados en el estudio de organizaciones de tan diversa naturaleza no siguen un patrón de comportamiento similar en la elección de los indicadores que les permita medir la mejora de los procesos internos, centrándose en indicadores tan diferentes como la productividad, la satisfacción o el tiempo que emplea su capital humano en llevar a cabo sus tareas al número de servicios a los procedimientos o la información necesaria para realizar estas labores.

Sin embargo son más homogéneos los indicadores que miden dentro de estas organizaciones los objetivos implantados en la perspectiva de aprendizaje y crecimiento, pudiendo incluso clasificarse entre aquellos que nos muestran el nivel de preparación de los empleados, porcentaje de titulados superiores, número de horas de formación que reciben, incremento de las habilidades del personal, y aquellos indicadores que muestran el esfuerzo realizado por la organización para crecer, como son el número de inversiones para actualizar las instalaciones, el coste de motivación y formación del personal, gastos administrativos por empleado.

Tabla 4.5. Indicadores recogidos en el BSC de los trabajos que combinan los métodos DEA y BSC.

| ESTUDIO | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA USUARIO/ CLIENTE | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO | QUINTA PERSPECTIVA |
|------------------------------------|---|--|---|---|--|
| Tsang et al. (1999) | *Coste por cliente | *Clientes perdidos por minuto. *Satisfacción de los clientes. | *Nº de planes de contingencias revisados. | *Horas de aprendizaje por empleados. | |
| Rickards. (2003) | *Accionistas/inversores de confianza. *Flujo de caja/ Retorno del flujo de caja de la inversión/Valor para los accionistas. *Inversiones que aseguran el futuro de la empresa. | *Compromisos con los clientes. *Resistencia en el mercado. *Imagen de confianza hacia el mercado | *Compromiso con los proveedores. *Servicios internos de calidad. *Tiempo de los procesos. | *Motivación de los empleados *capacidad de aprendizaje. *Evaluación de los gerentes. | |
| Banker et al. (2004) | *Retorno de la inversión. | *Porcentaje de acceso de los clientes a las líneas comerciales. | *Productividad de los empleados. | *Avances tecnológicos, mediante el porcentaje de acceso a las líneas de manera digital. | |
| Eilat et al. (2006, 2008) | *Cash Flow descontado. *Ingresos obtenidos | *Feedback con los grupos de clientes. *Métricas de mejora del desempeño. *Índice de satisfacción de los clientes. *Quejas de los clientes. *Estadísticas prestación servicios. | *Congruencia de los procesos internos con la estrategia de la empresa. *importancia de los programas internos. *sinergia con otras operaciones. *Índice de satisfacción de los equipos de trabajo. | * Estado de la propiedad. *Plataforma de crecimiento *Durabilidad (técnica y de mercado). | <u>Perspectiva de incertidumbre</u> *Probabilidad de éxito de las técnicas gap y de comercialización. Programas complementarios. Tecnologías básicas de conocimiento. Capacidades y comodidades del personal. *Necesidades del mercado. *Impacto de las normativas existentes. |
| Mejía Quiroga et al. (2006) | *Eficiencia en el uso de activos y nuevas inversiones aplicados en los procesos de negocio. *Optimización de la función de costes de la organización para reducir su cuantía en el actual nivel de producción y/o mejoras en la productividad del sistema sobre la misma estructura. *Aumento de los ingresos a partir del incremento de los márgenes operacionales vía precios o del número de clientes atendidos; los cuales serán efectivos sólo si hay una adecuada rotación de la cartera. | *Calidad de diseño entendida como la respuesta apropiada a expectativas y necesidades del consumidor. * Atributos de valor percibidos por el cliente en los bienes y servicios ofertados. *Ciclo de vida del producto y compatibilidad con el comportamiento y tendencias del mercado. *Relación calidad – precio. *Conocimiento del consumidor y grado de satisfacción logrado. *Posicionamiento del producto en el mercado. | *Análisis de la cadena de valor. *Procesos de innovación. *Procesos de servicios comerciales. *Procesos productivos. | *Gestión estratégica del talento humano, clima y cultura organizacional. *Competencias y conocimiento. *Gerencia del conocimiento, aprendizaje y memoria organizacional. *Tecnología y sistemas de Información. *Capacidades estratégicas del negocio y procesos de construcción. | |

Continuación Tabla 4.5. Indicadores recogidos en el BSC de los trabajos que combinan los métodos DEA y BSC.

| ESTUDIO | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA USUARIO/ CLIENTE | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO | QUINTA PERSPECTIVA |
|-----------------------------|---|--|--|---|--------------------|
| Chen y Chen. (2007) | *Volumen de ingresos antes de impuestos. *Rendimiento sobre activos totales. *Retorno del capital. *Volumen de de la cuenta de negocios por cobrar. *Tasa bruta de las operaciones de lucro. *Rendimiento de los activos netos. *Tasas de gastos de funcionamiento. | *Volumen de ventas. *Cuota de mercado. *Retorno de las ventas | *Devolución de venta toma un porcentaje de la cantidad de ventas. *Importe de ventas. *Coste de mercado del porcentaje de la cuota de mercado. | *Porcentaje de titulos de educación superior. *Productividad del Staff. *Ratio de retorno de empleados. *Horas de aprendizaje. *Media del servicio de antigüedad. *Número de directivos. | |
| Min et al. (2008) | *Índices de eficiencia obtenidos mediante DEA respecto a los ingresos. * Índices de eficiencia obtenidos mediante DEA respecto al margen de beneficio. Índices de eficiencia obtenidos mediante DEA respecto al ratio de ocupación. | *Ratio de ocupación. *Cuota de mercado. | *Ratio coste/Ingresos. *Ratio coste/beneficios. | *Inversiones para actualizar las instalaciones. *Parte de la nómina de los empleados relacionada con los gastos en formación. | |
| Najafi et al. (2009) | *Margen de beneficio. *Tasa de crecimiento de los recursos. *Retorno de la inversión. | *Satisfacción del cliente. *Ajuste de las tarifas a los clientes *Servicios de alta calidad. | *Servicios Forward. *Servicios de alta velocidad. *Servicio on línea. *Ventaja competitiva. | *Coste de la motivación del personal. *Incremento del personal importante. *Incremento de las habilidades del personal. *Incremento de la tasa de servicio. | |
| Chiang y Lin, (2009) | INDUSTRIA AUTOMOVILISTICA | INDUSTRIA AUTOMOVILISTICA | INDUSTRIA AUTOMOVILISTICA | INDUSTRIA AUTOMOVILISTICA | |
| | *Ingresos totales. *Utilidad de las operaciones. *Flujo de Efectivo. *Cuentas por cobrar. | *Cuota de mercado relativa. *Incremento de la cuota de mercado. | *Total de activo sobre volumen de ventas. *Rotación de inventarios. *Propiedades y Activos intangibles. | *Gasto en I + D por empleado *Gastos administrativos por empleado | |
| | INDUSTRIA BANCOS COMERCIALES | INDUSTRIA BANCOS COMERCIALES | INDUSTRIA BANCOS COMERCIALES | INDUSTRIA BANCOS COMERCIALES | |
| | *Ingresos totales. *Utilidad de las operaciones. *Flujo de Efectivo. *Cuentas por cobrar. | *Cuota de mercado relativa. *Incremento de la cuota de mercado. | *Total de activo sobre volumen de ventas. *Rotación de inventarios. *Propiedades y Activos intangibles. | *Sueldo y Salarios de los empleados. *Gastos administrativos por empleado. | |

Continuación Tabla 4.5. Indicadores recogidos en el BSC de los trabajos que combinan los métodos DEA y BSC.

| ESTUDIO | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA USUARIO/ CLIENTE | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO | QUINTA PERSPECTIVA |
|-----------------------------|---|---|--|--|--|
| Macedo et al. (2009) | *Volumen de líneas de crédito. *Volumen de inversión. *Operaciones de créditos relacionadas con las actividades de comercio exterior. *Transferencias financieras internacionales, *Tasas de retorno. *Pago de salarios. *Resultados provenientes de servicios. *Tasas. *Operaciones. *Costes. *Calidad de la cartera de préstamos. *Previsión para deudores dudosos. *Eficiencia económica. | * Satisfacción de clientes | *Procesos administrativos de crédito. *Proceso contable y gestión de cuentas internas. | *Tiempo y calidad del trabajo. *Horas extras. | PERSPECTIVA DE SOCIEDAD *Participación en proyectos sociales diversos. *Fomento de conferencias sobre temas ambientales. *Mantenimiento de bibliotecas o telecentros. |
| Wu y Li (2009) | *Total de Gasto. *Inversión en infraestructuras. *Gasto en educación. *Importe de los ingresos de transferencia de tecnología. *Montante de la financiación en ciencia y tecnología. *Importe medio del gasto de educación. | *Nº de graduados cualificados. *Nº de estudiantes graduados por escuela. *Nº de estudiantes no graduados por escuela. | *Activos fijos. *Equipamientos e instrumentos. *Áreas de la escuela. *Nº de staff. *Nº de profesores a tiempo completo. | *Premios nacionales y Autonómicos. *Publicación de trabajos de investigación. *Publicación de artículos. *Profesores graduados. *Nº de disciplinas claves a nivel estatal. | |
| Huang et al. (2010) | *Ingresos. *Rentabilidad. * Valor Económico Agregado. | *Cuota de mercado. *Excelencia operacional. *Liderazgo del Producto. *Intimidación del cliente. | * Diseño Local Frontend DAO. * Diseño de Disposición Físico Backend. *Circuito y Desarrollo de Plataforma. *Licencia IP. * Servicios Llave en mano | * Habilidades de los empleados. *Retención y competencia de los empleados. | |

Continuación Tabla 4.5. Indicadores recogidos en el BSC de los trabajos que combinan los métodos DEA y BSC.

| ESTUDIO | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA USUARIO/ CLIENTE | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO | QUINTA PERSPECTIVA |
|--|--|--|---|--|--|
| García Valderrama et al. (2009) | *El aumento de la rentabilidad financiera. *El aumento de los beneficios. | * Aumento de las ventas. * El aumento de cuota de mercado. *Aumento satisfacción del cliente. *Mejora el posicionamiento en contra de competidores. *Percepción del cliente. | *Las dificultades en el logro de los objetivos. *La selección y el diseño de la I+D procesos. *Grado de influencia de factores externos regulación en I+D. *El éxito en el logro de los objetivos. *Manuales de procedimientos. *La fluidez de la información. *Coordinación de las actividades. *Coincidencia entre los objetivos *Coincidir con el presupuesto. *Calidad. * % Del gasto anual en I+D. * % Anual de los gastos sobre los ingresos. *Las alianzas con socios de I + D. *Explotación de las relaciones con socios. *De I+ D generada por las alianzas. *Utilidad de las infraestructuras. | *Aumento del personal. *Formación y experiencia. *Capacidad del personal de I + D. *La experiencia del personal de I+D. *Personal de la hostilidad a la nueva tecnología. *Relaciones clima laboral entre la I+D personal. *El uso de los empleados, etc. sondeo para mejorar *Relaciones clima laboral entre la I+D personal y sus directivos. *Grado de implicación y participación de I+D del personal. *Oportunidades creativas dadas por la I+D al personal. *La innovación en métodos de organización. *La formación en I+D. *La evaluación del desempeño aplicado al personal de I+D. *Desarrollo de las capacidades de I+D al personal a través del trabajo en equipo. *Identificación de las competencias +D. | PERSPECTIVA DE INNOVACIÓN |
| | | | | | * Innovación alcanzada en productos. * Innovación alcanzada en los procesos. *Patentes. *La rentabilidad de la tecnología comprada. *La rentabilidad de la tecnología desarrollado internamente. |
| Kongar et al.(2010) | *Salarios de los docentes. *Ingresos por matrículas actividades. | *Fondo de desarrollo. *Publicaciones en revistas. | *Tasas de atención. *Estudiantes graduados. | *Gastos relacionados con tecnologías. *Ratio de mujeres. | |
| | *Retorno de la inversión. retorno de la inversión *Margen de beneficio *Tasa de retraso de los préstamos. | *Satisfacción del cliente. *Calidad del servicio. *Ratio de atracción al cliente. *Rapidez del servicio. | *Servicio on line. *Servicio electrónico. *Servicio avanzado. | *Incremento de la profesionalidad de los empleados. *Incremento de las habilidades de los empleados. | |

Continuación Tabla 4.5. Indicadores recogidos en el BSC de los trabajos que combinan los métodos DEA y BSC.

| ESTUDIO | PERSPECTIVA FINANCIERA | PERSPECTIVA USUARIO/ CLIENTE | PERSPECTIVA PROCESOS INTERNOS | PERSPECTIVA APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO | QUINTA PERSPECTIVA |
|-----------------------------------|--|---|--|---|-----------------------|
| Roodposhti et al. (2010b) | *Valor para los accionistas. *Incremento de los ingresos. | * Captación de los nuevos clientes. *liderazgo en precios. | *Mejorar la eficiencia operativa. *Programa de reducción de costes. *Sistema Basado en el Conocimiento. *Reducir las actividades no básicas | *Formación - Las mejores prácticas en la gestión de costes. *Base de datos de red del rendimiento operativo. *Alineación de la organización con competencias clave. | |
| Amado et al. (2012) | *Aumentar el número de piezas de equipo en mantenimiento. *ROI Retorno de la Inversión. *Reducir los costes. | *Satisfacción del cliente. *Precio. *Imagen (Cuota de mercado y crecimiento). | *Mantenimiento preventivo. *Control de calidad. *Mantenimiento correctivo. | *Formación de los trabajadores. *Cultura organizacional y motivación de los trabajadores. | |
| Vaez-Ghasemi et al. (2012) | *Índice de cartera vencida. *Ratio gastos / ingresos. *Retorno de la inversión. *Margen de interés. *Tasa de crecimiento de capital. | *Precios competitivos. *Alta velocidad de los servicio. *Alta calidad de los servicios. *Satisfacción del cliente. *Ratio de atracción de los clientes. | *Servicio electrónico. *Aceleración de los servicios. Servicios on line. *Avance de los servicios. | *Gasto de motivación. *Incremento de la competencia personal. *Incremento de las habilidades del personal. | |

4.5. UN BALANCED SCORECARD PARA LA UNIVERSIDAD: DISEÑO Y VALIDACIÓN.

4.5.1. ¿CÓMO DISEÑAR UN MODELO DE BALANCED SCORECARD PARA LAS UNIVERSIDADES?.

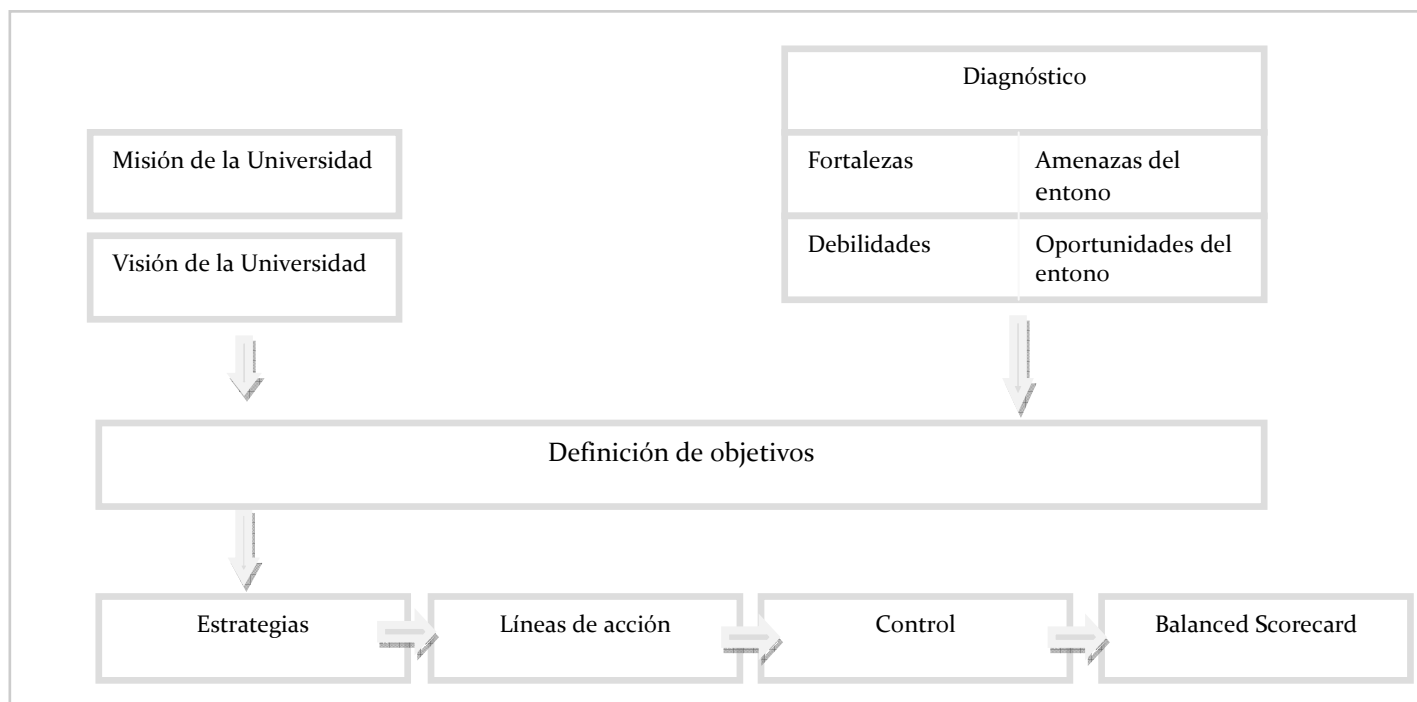
Para elaborar el Balanced Scorecard es necesario en primer lugar que la Estrategia esté definida. Para ello es fundamental que se haya desarrollado un Plan Estratégico institucional que recoja los objetivos y estrategias a largo plazo, así como las líneas de trabajo necesarias para cumplir estos objetivos. Estas líneas de trabajo han de convertirse en proyectos a más corto plazo que llevaran a cabo las Unidades Organizativas. Además son un instrumento importante para definir una política presupuestaria adecuada a los objetivos estratégicos.

Como señalan López et al. (2011) el proceso metodológico de elaboración de un Plan estratégico y su enlace con el BSC se desarrollan a través de las siguientes fases (figura 4.9):

- 1. Desarrollo de la Misión:** la misión de la Universidad tendrá necesariamente una relación estrecha con su historia, propósito y cultura, así como con su ámbito de actuación, su contexto geográfico, el uso o no de las nuevas tecnologías, su compromiso con la sociedad y por supuesto con las capacidades que la diferencian de una manera reconocía y explícita.
- 2. Desarrollo de la Visión:** la visión propiamente dicha debe ser una apreciación idealizada de lo que los miembros de la Universidad desean de ella en el futuro, por lo que debe recoger lo más valioso del pasado y además prepararla para los años futuros. En la visión se recogen los valores, principios de la institución y sus compromisos. Además la visión ha de ser conocida por todos los miembros de la organización y por aquellos que están relacionados con ella y debe ser coherente con la misión.

3. **El diagnóstico del entorno:** mediante el análisis del entorno se identifican y prevén los cambios del entorno que se producen en términos de su realidad actual y comportamiento futuro. Esos cambios deben ser identificados según los efectos que puedan producir sobre la Universidad, pudiendo ser favorables (oportunidades) o adversos (amenazas). Hay que prepararse para aprovechar las oportunidades y debilitar las amenazas.
4. **El análisis interno:** se refiere a aquellos aspectos internos de la organización que se deben maximizar (fortalezas) o minimizar (debilidades) para hacer frente a los retos del entorno. Las fortalezas y debilidades tienen que ver con todos los sistemas internos de la organización.
5. **Objetivos Estratégicos:** son objetivos a largo plazo, siendo necesario establecer las estrategias y las líneas de acción -objetivos a conseguir a más corto plazo- para poder alcanzarlos.
6. **Implantación de objetivos y estrategias:** las fases anteriores nos exigirán capacidad intelectual, reflexión y análisis; ahora se trata de implantar los cambios, asignar recursos, construir planes y programas. Las estrategias deben hacerse operativas y de ahí deriva la necesidad de formular objetivos específicos o líneas de acción.
7. **Control:** la verificación de los niveles de cumplimiento o grado de avance de los objetivos y de las estrategias definidas a nivel institucional, y de cada unidad organizativa, deben ser internamente comprobadas con el fin de adoptar acciones correctoras en caso de ser necesario. Es necesario establecer un conjunto de indicadores con un enfoque que permita conocer dónde y cómo la Universidad puede añadir valor a los procesos que realiza.

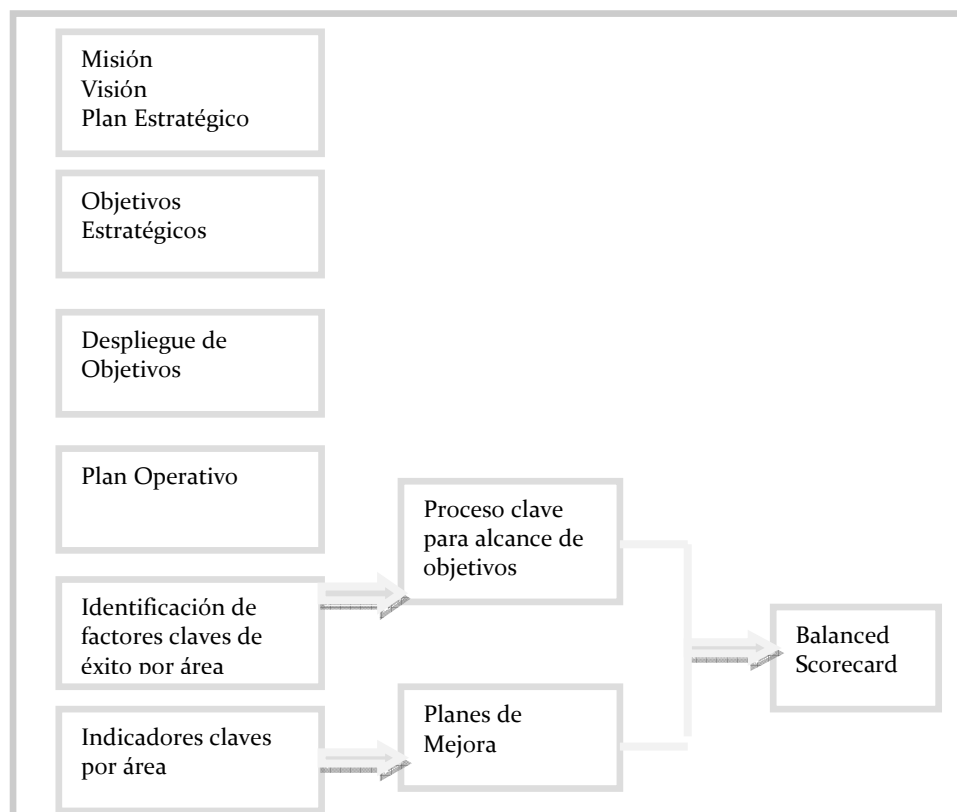
Figura 4.9. Elaboración de un BSC en una universidad.



Fuente: López et al. (2011)

Como ya se ha especificado en el párrafo anterior el primer paso para la elaboración del Balanced Scorecard es el diseño del plan Estratégico, aunque si bien es cierto que la Institución en cuestión ya puede tener el plan estratégico elaborado, con unos objetivos bien establecidos, y tener claro los sectores claves sobre los que se quiere actuar, y los procesos claves a llevar a cabo así como los indicadores necesarios para medir la consecución de esos objetivos, los cuales podrán formar parte del BSC. Una vez que se tiene claro los objetivos estratégicos hay que comunicarlos a las distintas unidades, en el caso de la Universidad Instituciones de servicio, Centros, Departamentos o Titulaciones. Para que partiendo de estos objetivos estratégicos, el resto de la organización puedan llevar a cabo sus propios planes operativos, identificando sus propios factores claves y los indicadores claves que formarían parte luego de su propio BSC.

Figura 4.10. Proceso para la implantación de un BSC.



Fuente: López Hernández y García Valderrama, (2011)

López Hernández y García Valderrama, (2011) en su trabajo enmarcado dentro del “Libro blanco de los costes en las Universidades” nos explican paso a paso el proceso de implantación del Balanced Scorecard (Véase la figura 4.10). La elaboración del Balanced Scorecard puede plantearse desarrollándolo en el más alto nivel de la Universidad y posteriormente ir descomponiéndose en forma de cascada por las distintas unidades organizativas. Al más alto nivel es discutido por distintas unidades, determinando cómo contribuye a la realización de la visión y los objetivos estratégicos de la Universidad, y a partir de él se irán desglosando el BSC y los indicadores para el resto de unidades organizativas. Pero también puede comenzarse por abajo, BSC a partir de los BSC de las distintas áreas funcionales incorporándoles el enfoque estratégico, de manera que comunique la estrategia para que sea entendida por toda la Universidad. Y una vez determinados los objetivos estratégicos cada Universidad debe decidir cuáles

son los factores críticos para tener éxito y clasificarlos por orden de prioridad, pues sobre ello se tomarán las decisiones.

Una vez establecidos los objetivos estratégicos, que permitirán que los actores implicados conozcan y entiendan la misión y la visión de la Universidad, e identificados los factores claves de éxito y antes de comenzar el desarrollo de los indicadores estratégicos, es necesario alinear el BSC vertical y horizontalmente por medio de flechas y por su disposición de abajo hacia arriba, verificando de esta forma que las diferentes perspectivas se relacionan unas con otras para que exista un equilibrio. Llegado este momento, ya se pueden establecer los objetivos estratégicos dentro de las cuatro perspectivas del BSC para lo que hay que tener en cuenta que en la Universidad, y en especial en la Universidad pública, podría ser la perspectiva de clientes, o usuarios, la que culmine el esquema de relaciones causa-efecto en vez de la financiera, ya que la satisfacción y utilidad de la formación recibida por los alumnos y la satisfacción en general de todos los usuarios de los servicios que prestan podrían traducirse en el cumplimiento de las aspiraciones de la Sociedad. En esta línea, Kaplan y Norton (2000) proponen colocar la perspectiva del “donante” y la “del que recibe” en la parte superior del BSC, desarrollar objetivos para ambos y luego identificar los procesos internos que permiten las proposiciones de valor buscadas para ambos grupos de “clientes”.

Así las cosas, las perspectivas del BSC en la Universidad podrían ser:

- I. **Perspectiva de los Clientes o Usuarios:** en ella se recogerán los objetivos e indicadores relacionados con la ampliación de nuestro ámbito de actuación, fidelidad de los usuarios a nuestros servicios, aumento de satisfacción de los mismos, la mejora de la imagen de la Institución, así como de las relaciones y la comunicación con su entorno. Los grupos de clientes de las Instituciones de Educación Superior, pueden resumirse en, según los criterios de la Baldrige Award (NIST, 1995):

- El tejido empresarial, donde se encuentran los potenciales empleadores.
- Las familias, que generalmente aportan recursos financieros y que reclaman, entre otros, seguridad e información sobre el progreso del estudiante y por ejemplo, tasas de empleo.
- Los alumnos potenciales, que necesitan conocer cómo los programas y servicios de cada institución pueden cubrir sus necesidades y expectativas, para poder elegir el centro.
- Los egresados, que han de ser considerados y cuidados para que valoren sus experiencias y contribuciones al Centro en el que se formaron, además de ser potenciales usuarios de formación continuada.
- Y la sociedad en su conjunto, que necesita una fuerza de trabajo competente, ciudadanos activos, líderes y seguidores, en definitiva satisfacer sus necesidades en todos los ámbitos: sociales, culturales, económicos y políticos.

II. Perspectiva Financiera: incluiría los objetivos e indicadores relacionados con la mejora de la situación financiera de la Universidad. En el desarrollo de esta perspectiva para las universidades es determinante el tipo de financiación de la Institución. Las universidades públicas, al contrario de las Universidades privadas a las cuales se les pueden aplicar los mismos indicadores que a las empresas privadas, presentan ciertas peculiaridades a la hora de elegir dichos indicadores, como pueden ser los límites al endeudamiento o la asignación de recursos en base a rendimientos. En esta perspectiva se pueden identificar fundamentalmente tres aspectos:

- Las fuentes de financiación de la institución universitaria. Las universidades públicas, al tener actualmente en su estructura de ingresos presupuestarios una importante presencia de

transferencias y subvenciones corrientes y de capital, y tener que desenvolverse según el marco de financiación diseñados por la correspondiente Comunidad Autónoma, el margen de acción en sus decisiones financieras puede encontrarse limitado.

- Cómo asignar los recursos a las distintas unidades orgánicas; es decir, las decisiones de financiación e inversión. En cuanto a los criterios de asignación de recursos a las distintas unidades, en muchos casos y cada vez más se están desarrollando por parte de algunas universidades españolas mecanismos de reparto de recursos más racionales entre las Unidades, basados en el cumplimiento de objetivos (contratos-programas).
- La mejora de la eficiencia. No hay que olvidar que la mejora de la eficiencia de la Institución constituiría un objetivo de primer nivel a considerar en esta perspectiva, dada la escasez de recursos a la que se enfrentan en la actualidad las universidades.

III. Perspectiva de los Proceso Internos: el principal objetivo de esta perspectiva es la identificación de los elementos distintivos de la Institución que le dan ventajas sobre sus competidores. Haddad (1999) pone énfasis en la preparación del estudiante, por lo que no es de extrañar que entre los objetivos de esta perspectiva interna en una Universidad se incluya la excelencia en la enseñanza y aprendizaje, excelencia en una malla curricular innovadora, proveer a los profesores un ambiente de trabajo que facilite el cumplimiento de esas metas. Por tanto, los objetivos e indicadores que informen sobre la mejora de 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.

IV. Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento: los objetivos de la perspectiva de aprendizaje y crecimiento proporcionan los pilares que permiten que se alcancen los objetivos de las restantes perspectivas, o son los inductores necesarios para poder conseguir buenos resultados en las otras tres perspectivas del BSC. Como en cualquier otra organización, el aprendizaje y crecimiento en la Universidad proceden de tres fuentes: (a) las personas, (b) los sistemas y (c) los procedimientos (Kaplan y Norton, 1997); estas fuentes mostrarán lo necesario para alcanzar una actuación o desempeño que represente un gran adelanto; para ello será necesario invertir en infraestructuras, cualificación de los empleados, potenciar los sistemas y tecnologías de la información y coordinar los procedimientos y rutinas de la organización.

En la Universidad se podría enfatizar en esta perspectiva la capacidad de la organización de sostener e incrementar la habilidad de satisfacer las necesidades del cliente y de mejorar los procesos de eficiencia y efectividad. Según Bayley *et al.* (1999) se pueden agrupar en:

- Enseñanza / excelencia de aprendizaje e innovación. En este apartado se recogen los objetivos con el docente, tecnología, programas y programas curriculares.
- Calidad de las instalaciones para los alumnos. En este grupo los objetivos van dirigidos hacia las instalaciones físicas adecuadas, suficiencia de las aulas de clase para los alumnos e instalaciones para proporcionar una educación global.
- Procesos de conducción de la misión y sistemas de recompensa. Se recogen en este apartado los objetivos dirigidos hacia las instalaciones físicas adecuadas.

Los objetivos sugeridos en el primer grupo tienen relación con los docentes, tecnología, programas y malla curricular, así como mejoras en la enseñanza y pedagogía. Y este tercer punto, los objetivos van dirigidos a evaluaciones de la planificación estratégica, documentación de cada uno de los procesos y la medición y evaluación de los sistemas de la recompensa en la Universidad.

Cada perspectiva contiene los objetivos estratégicos necesarios para lograr alcanzar la Misión y Visión de la Universidad y forma parte de una cadena de eslabones de causa y efecto. Existe un equilibrio entre las mediciones de los resultados en la perspectiva usuarios y la financiera, y los motores de esos resultados (procesos internos y aprendizaje y crecimiento).

Antes de comenzar la elección de los indicadores estratégicos, hay que verificar que las diferentes perspectivas se relacionan unas con otras, de manera que exista un equilibrio. Estas relaciones comenzarán a discutirse empezando, normalmente, por la perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento, que deberá conectarse con la perspectiva de Procesos Internos. Las siguientes relaciones conectarán la perspectiva de Procesos Internos con la perspectiva Financiera para concluir el estudio de las relaciones causa efecto con la última perspectiva: la de Clientes/Usuarios. Todas estas relaciones, lógicamente, obedecen a hipótesis de comportamiento que subyacen en el BSC.

Una vez situados los objetivos estratégicos en cada una de las perspectivas el BSC, se hace imprescindible elegir una serie de indicadores que nos permitan, para cada una de las perspectivas, medir la consecución de los objetivos estratégicos establecidos. Los indicadores deben mostrar “cómo nos vemos a nosotros mismos” y “cómo nos ven los demás” y, además, permitir las comparaciones en el tiempo y con otros indicadores y, en especial, que estén vinculados, es decir, que existan unas relaciones causa-efecto.

Los indicadores son descripciones compactas de observaciones, en números o en palabras, que no tienen por qué ser exclusivamente ratios, sino que pueden ser unidades físicas o monetarias, diagramas, etc., siendo la propia situación y la estrategia la que determine cuáles son los indicadores mejores, prestándose un mayor apoyo a aquéllos que surjan de un proceso de debate.

Los indicadores en sí mismos no son lo que importa, la esencia es el proceso y discusión de los mismos antes, durante y después. Normalmente, en primer lugar se proponen los indicadores, y posteriormente se estudia la posibilidad de que guarden una estructura y consistencia lógica: encontrar las relaciones causa-efecto de forma que se cree un equilibrio entre los indicadores de las perspectivas y se aclaren y discutan entre los más directamente implicados en la gestión de la Institución, generándose así una base para el aprendizaje.

El número de indicadores puede variar según el nivel del Balanced Scorecard concreto, pero en general, el número disminuye a medida que se desciende en la organización, debido al grado de influencia que sobre ellos puede ejercer la Unidad u otros responsables.

Una vez establecido el BSC organizativo, podrán elaborarse BSC para las unidades que componen dicha organización, en el caso de las Universidades a nivel de Centros, Departamentos, Institutos y Servicios. Estas unidades organizativas contarán con su propio Mapa Estratégico y con sus propios factores e indicadores claves de éxito que midan hasta qué punto están consiguiéndose los objetivos estratégicos.

Dependiendo de la estructura de cada Universidad, se podrían elaborar varios BSC, pero no cabe la menor duda que los Centros, Departamentos e Institutos, implicados normalmente en Planes de Mejora derivados de las evaluaciones llevadas a cabo por agencias nacionales o regionales de evaluación, podrían desarrollar sus propios BSC al objeto de ser utilizados por sus responsables como instrumentos de mejora de su gestión.

Asimismo, estos BSC podrían diseñarse en el marco del Plan Estratégico de su Institución, ya que permitiría alinear sus objetivos con los de la organización.

Por último López et al. (2011), nos dan algunas recomendaciones para el desarrollo y la implantación del BSC en la Universidad:

- El BSC es algo más que una herramienta para hacer frente al presente ya que tiene implicaciones de futuro, al definir objetivos estratégicos y factores clave con los cuales la Universidad quiere conseguir hacerlo mejor que las demás.
- Las perspectivas que se fijan deben adaptarse al proyecto universitario, siendo fundamental que exista una interrelación entre las mismas.
- No debe pensarse que los indicadores sirven para todo tipo y tamaño de Universidades, sino que deben adaptarse a la medición de sus objetivos estratégicos universitarios. Son mejores los que surjan de un proceso de reflexión interna, incluso no todos los indicadores son fijos en el tiempo, sino que deberán adaptarse o cambiarse según las necesidades, siendo fundamentales las relaciones causa-efecto entre los mismos.
- La ventaja de un BSC reside en el proceso de elaboración, ya que es una forma efectiva de expresar la Estrategia y Visión de la Universidad en términos tangibles, y de obtener el apoyo necesario de todos los niveles de la organización. El éxito final dependerá de si los empleados se ven o no identificados con los objetivos estratégicos de la Universidad.
- El proceso de implantación puede ser largo, pero no hay que esperar a tener "todo perfectamente definido" para empezar a establecerlo.

4.5.2 DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN BALANCED SCORECARD PARA LOS DEPARTAMENTOS UNIVERSITARIOS.

4.5.2.1. VALIDACIÓN DEL BALANCED SCORECARD PARA LOS DEPARTAMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ.

Para llegar a establecer los factores determinantes que pueden afectar al rendimiento de los Departamentos de la Universidad de Cádiz, así como diseñar las relaciones causales entre los distintos indicadores que forman el BSC desarrollado (Mapa Estratégico), el objetivo de este capítulo es el diseño y validación empírica de un modelo de BSC en la Universidad. Para ello, nos hemos centrado en las unidades académicas por excelencia en las universidades: los

Departamentos. Para cumplir este objetivo, y dada la vinculación del rendimiento en docencia e investigación de las universidades andaluzas con la financiación recibida, hemos considerando los indicadores del modelo de financiación de las universidades de la comunidad autónoma andaluza los recogidos en la normativa de los Contratos Programas de la Universidad de Cádiz, estructurándolos en un modelo de BSC. Para comprobar, por tanto, que este modelo es válido, hemos utilizado el método DEA de medida de eficiencia. En el epígrafe se exponen los objetivos, método y resultados conseguidos en el proceso de validación del BSC para la Universidad.

Para conseguir el objetivo de este capítulo: 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 objetivos:

1. Validación del contenido del modelo de BSC a través de la identificación de las principales dimensiones y elementos del BSC. Se ha realizado la ubicación de los indicadores del modelo de financiación de las

universidades andaluzas y de los indicadores empleados en los Contratos Programas de la Universidad estudiada en las diferentes perspectivas del BSC propuesto, 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 subjetivo ha consistido en establecer, partiendo de las hipotéticas relaciones causa-efecto entre las perspectivas del BSC, los diferentes modelos de eficiencia a estudiar.

En el proceso de validación de contenido del BSC se siguió una de las fases de la metodología completa sobre validación de escalas: la validación de contenido.

La elección de un conjunto de indicadores válidos y fiables con capacidad de generalización es una alternativa que puede responder a la necesidad de estructurar el concepto de rendimiento universitario desde distintas dimensiones conceptuales (metodología docente, resultados de la enseñanza, recursos, resultados de investigación...). Además, estos sistemas de indicadores pueden suponer un elemento relevante para diseñar, junto con otros aspectos, un buen sistema de evaluación del rendimiento universitario, como puede ser el Balanced Scorecard.

En este marco y desde el punto de vista metodológico, y una vez elaborado el sistema de indicadores, es necesario garantizar que este conjunto de indicadores seleccionados sea una muestra relevante y representativa del constructo rendimiento universitario, y para ellos el análisis de la validez de contenido se toma como un elemento de gran relevancia para garantizarlo.

Los roles, y en consecuencia las funciones que los indicadores desempeñan, han de hacerlo con validez. Podemos considerar la validez como un criterio de calidad relacionado con la adecuación de los indicadores al objetivo que suscitó su aplicación. En este marco general de estudio de la validez hay tres procedimientos habituales para obtener las evidencias de validez, denominados de contenido, de constructo y predictiva (Muñiz, 1998).

La validación de contenido hace referencia al grado en que una medida empírica es representativa de las dimensiones o contenidos de un concepto o fenómeno (Sarabia, 1999).

La validación de contenido, asimismo, es un proceso subjetivo que depende sobre todo del grado de revisión de la literatura realizada así como de que la muestra de indicadores elegidos sea lo suficientemente representativa y relevante para el dominio del constructo que se está estudiando (Messick, 1975).

Para llevar a cabo la validación del BSC planteado para los Departamentos de la Universidad de Cádiz consideraremos las siguientes etapas:

- 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 perspectiva del BSC: Dimensión Financiera, Dimensión Usuarios, Dimensión Procesos Internos y Dimensión Aprendizaje y Crecimiento.
- Segunda etapa: una vez llevada a cabo la validación de contenido, tendríamos que efectuar la validez de constructo y la validez predictiva, pero para este caso objeto de estudio los indicadores empleados han sido ya validados por todas las universidades de Andalucía, ya que forman parte de los informes empleados actualmente en el reparto del presupuesto entre las mismas, y sobre todo por la Universidad de Cádiz para poder

considerarlos como medida de cumplimiento de los Contratos Programas que han establecido como fórmula de financiación interna.

4.5.3. UN BALANCED SCORECARD PARA LOS DEPARTAMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ: DESARROLLO.

Siguiendo la literatura sobre control de gestión en universidades, proponemos el siguiente BSC para los Departamentos de la Universidad de Cádiz (ver figura 4.11 para docencia y figura 4.12 para investigación), en concreto para los 47 Departamentos. En la tabla 4.6 recogemos la definición de dichos indicadores.

Los indicadores han quedado recogidos en las siguientes perspectivas:

Perspectiva Financiera: 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.

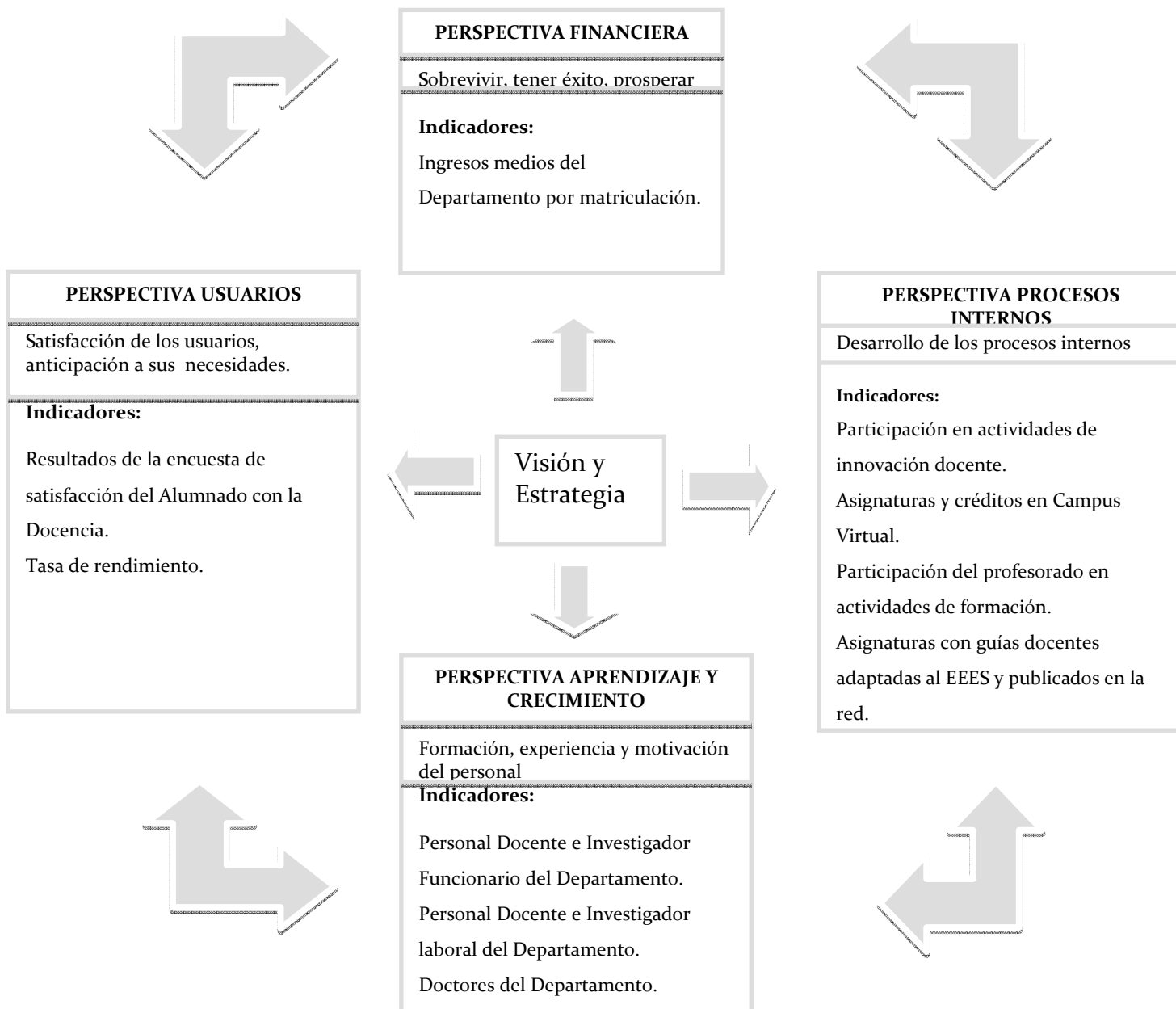
Perspectiva de los Usuarios: estrategias y líneas de acción dirigidas hacia actuaciones en los diferentes mercados como: ampliación de nuestro ámbito de actuación, fidelidad de los usuarios a nuestros servicios y aumento de satisfacción de los mismos. La consecución de los objetivos estratégicos a este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

Perspectiva de los procesos internos: 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.

Perspectiva de aprendizaje y crecimiento: 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,

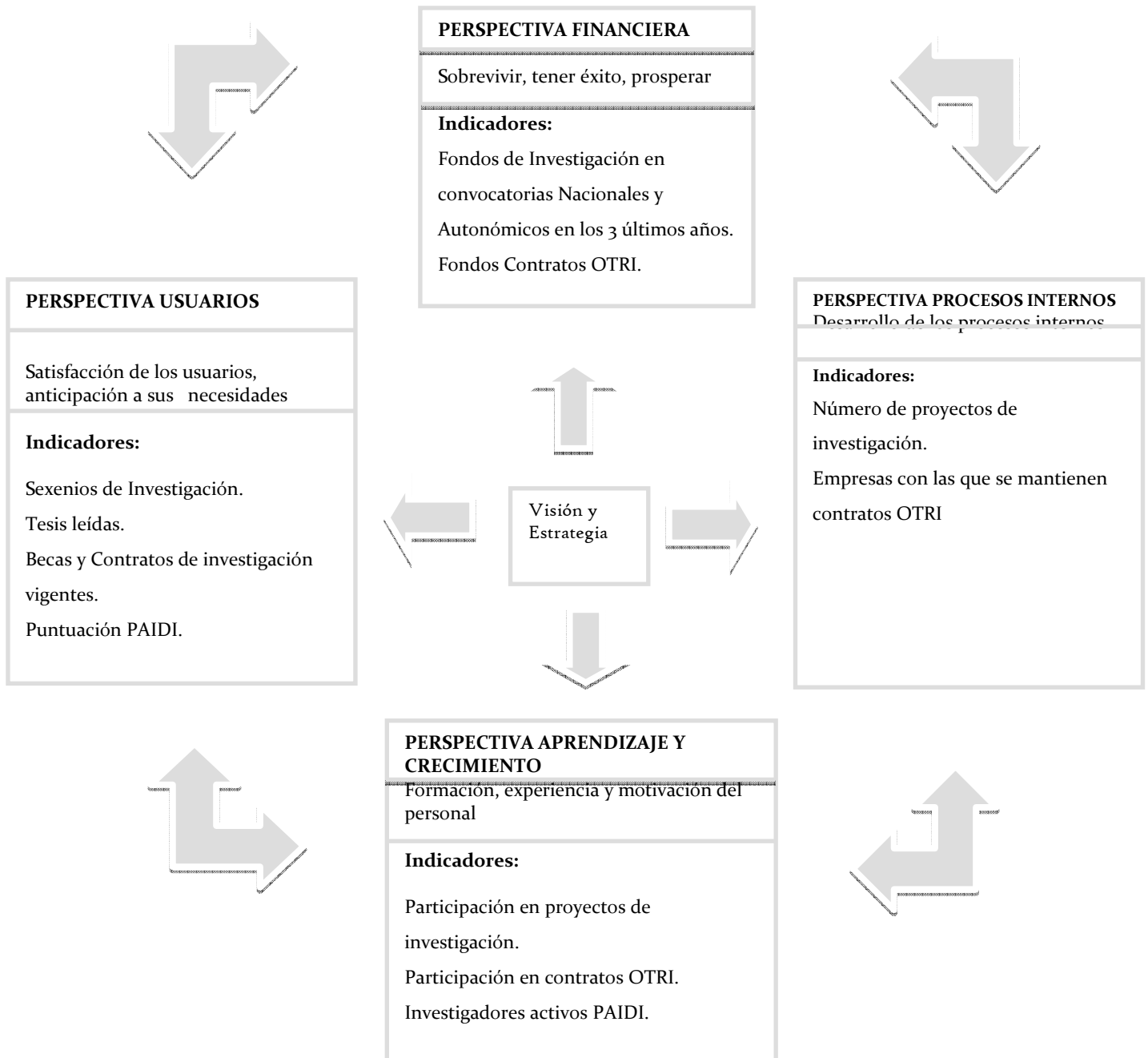
pues al optimizar los recursos materiales y las competencias de las personas podremos conseguir mejorar nuestros procesos internos.

Figura 4.11: Balanced Scorecard para las actividades de docencia de los departamentos de la Universidad de Cádiz.



Fuente: Elaboración propia a partir de los indicadores recogidos en los Contrato Programa firmados entre el Rectorado de la UCA y los Departamentos de la UCA.

Figura 4.12: Balanced Scorecard para las actividades de investigación de los departamentos de la Universidad de Cádiz.



Fuente: Elaboración propia a partir de los indicadores recogidos en los Contrato Programa firmados entre el Rectorado de la UCA y los Departamentos de la UCA.

Tabla 4.6: 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. | F4: 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. | F7: 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 investigadora. | I2: Tesis leídas. | Número de tesis doctorales 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 Autonómicas 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. | Iii: 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. |

Tabla 4.6: Indicadores del Balanced Scorecard para los Departamentos en la Universidad.

| PERSPECTIVA | OBJETIVO PLAN ESTRATÉGICO | INDICADOR | DEFINICIÓN |
|---------------------------|--|---|---|
| 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. |
| | 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. | Ii8: 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 investigación. | 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. I21: Investigadores activos PAIDI. | Número de profesores del Departamento que participan en contratos OTRI con empresas. |
| | Mantener y potenciar la actividad investigadora. | Doc: nº de Doctores. | Número de profesores del Departamento que participan en grupos de investigación PAI, durante el año valorado. |
| | F3: Participación del profesorado en actividades de formación. | Número de profesores que han participado en actividades de formación del profesorado de la UCA. | Impulsar planes de formación del profesorado. |
| | | PF: Personal Docente e Investigador Funcionario del Departamento. | Porcentaje de PDI funcionario del Departamento. |
| | | PL: Personal Docente e Investigador laboral del Departamento. | Porcentaje de PDI laboral del Departamento. Porcentaje de doctores del Departamento. |

Una vez establecidos los Balanced Scorecard propuestos para los Departamentos de la Universidad de Cádiz el siguiente paso para cumplir el objetivo de este capítulo es la validación de dicho modelo de BSC estableciendo para ellos 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 y 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 4.7):

- 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.

Tabla 4.7. Modelos de eficiencia para docencia e investigación.

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

Como se puede observar en los modelos anteriormente propuestos, se ha decidido unir las perspectivas Financieras y de Usuarios siguiendo el modelo propuesto por Kaplan y Norton (2000) para el sector público, puesto que la perspectiva financiera complementa a la de Usuarios (figura 4.13) pues no se trata de maximizar beneficios sino de prestar servicios con calidad, eficacia y 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 procesos 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 los resultados de los usuarios tanto a nivel de docencia como de investigación.

La inclusión de sólo cuatro perspectivas en el diseño inicial del Balanced Scorecard se ha considerado muy restrictiva, incluso por sus propios creadores, Kaplan y Norton (1996) aclaran que estas cuatro perspectivas son para la organización sólo “una plantilla y no “un traje de medida” (Laitinen, 2003 y Revuelta Bordoy, 2011).

Figura 4.13: Modelo de Balanced Scorecard propuesto por Kaplan y Norton (2000) para las Instituciones Públicas.



Fuente: Kaplan y Norton (2000)

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

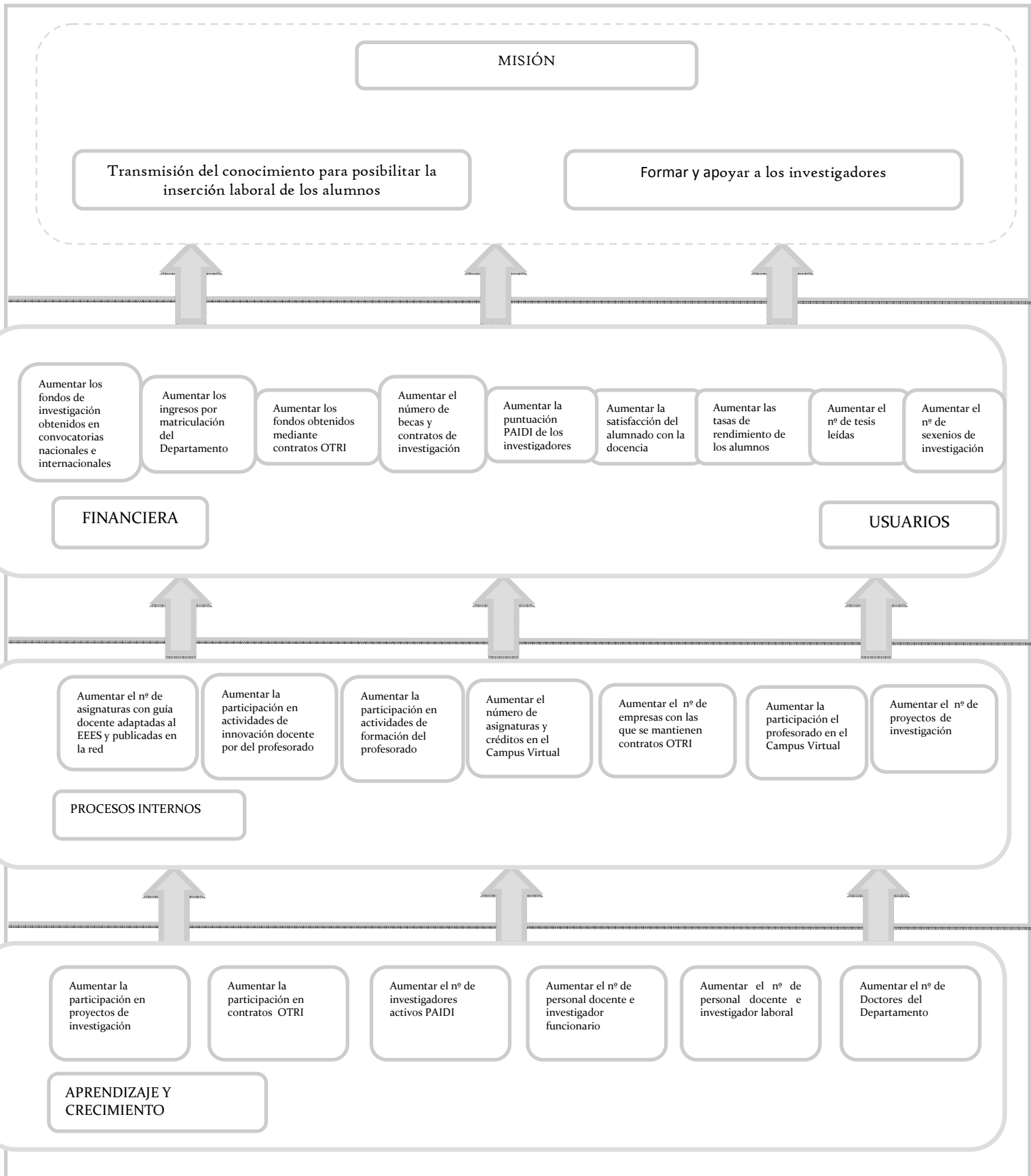
H₁: Los Departamentos que maximizan sus valores de eficiencia en los modelos PI-AC en Docencia también consiguen maximizar los valores de eficiencia en el modelo U+F-PI.

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

H₃: Los Departamentos que maximizan sus valores de eficiencia en los modelos PI-AC en Investigación también consiguen maximizar los valores de eficiencia en el modelo U+F-PI.

H₄: Los Departamentos que consiguen ser eficientes bajo los modelos PI-AC e U+FPI en Investigación, también consiguen ser eficientes en el modelo U+F-AC.

Figura 4.14. Mapa estratégico para los Departamentos de la Universidad de Cádiz



4.6. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE LAS RELACIONES CAUSA EFECTO ENTRE LAS PERSPECTIVAS DEL BSC.

4.6.1. PROCEDIMIENTO.

Para poder medir el rendimiento de los Departamentos de la Universidad de Cádiz aplicando el BSC en primer lugar tenemos que validarlo. Para ello emplearemos de nuevo la metodología basada en el desarrollo de fronteras de producción no paramétricas, o modelo DEA, el cual ya ha sido explicado en profundidad en el capítulo dos y empleado para corroborar las primeras hipótesis a contrastar de esta tesis doctoral (si los Departamentos de la Universidad de Cádiz se han comportado de manera más eficiente tras la introducción de los Contratos Programas como fórmulas de financiación) en el capítulo tercero.

Tras calcular los índices de eficiencia para los tres modelos de eficiencia planteados a partir del BSC propuesto para los Departamentos, ordenamos dichos Departamentos según el índice de eficiencia en que se encuentran recogidos para cada uno de los tres modelos de eficiencia planteados para las dos actividades desarrolladas por los Departamentos, y luego analizamos la relación entre los tres modelos de eficiencia en docencia mediante el coeficiente de correlación momento-producto de Pearson con un nivel de significación del 0.01.

Para corroborar los resultados obtenidos y poder ratificar las hipótesis establecidas acerca de las relaciones causales entre las perspectivas de nuestros modelos de BSC para la medida del rendimiento de los Departamentos de la Universidad para docencia e investigación aplicamos un análisis factorial exploratorio, con este análisis pretendemos validar empíricamente la estructura del BSC.

El análisis factorial funciona en dos pasos (Martínez, 1996):

1. Obtención de las soluciones directas o fase de extracción y determinación del número de factores. En esta primera fase extraemos los factores no rotados que nos dan una idea preliminar del número de factores, por lo que nos da la combinación de las variables originales que explican el mayor porcentaje de varianza de los datos (Análisis de componentes principales).
2. Obtención de las soluciones rotadas indirectas o transformadas (Rotación de factores varimax).

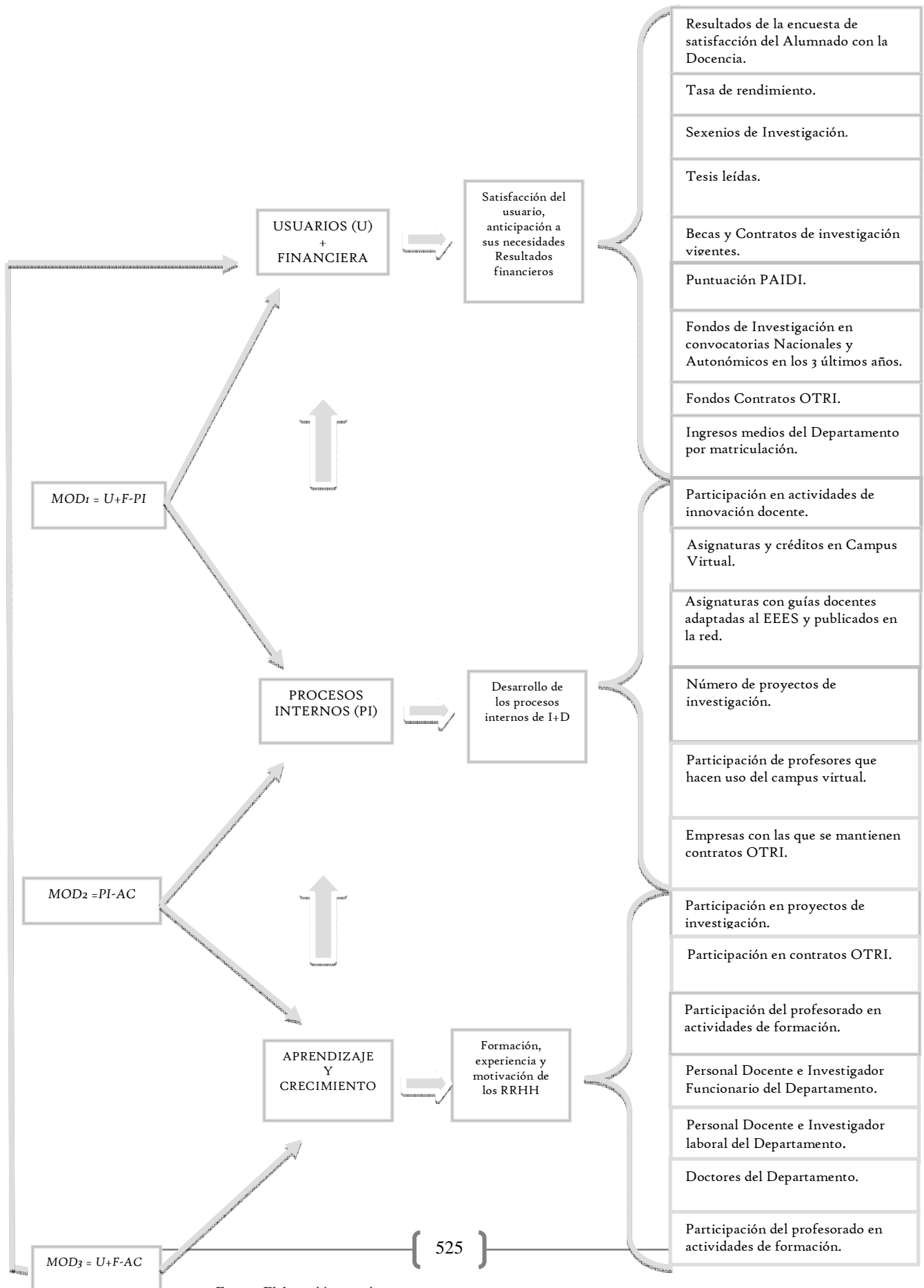
Por último vamos a emplear la información relacionada con los tantos de eficiencia o ineficiencia (h_o) En concreto, los factores que añaden mayor eficiencia a cada dimensión se han extraído de la información aportada por los pesos de la ecuación DEA CCR input (capítulo segundo), así como las ponderaciones que el modelo asigna a cada indicador, ya sea de output (u_r) o de input (v_i). Estas dos soluciones nos permitirán, por un lado, situar al Departamento con respecto a la muestra analizada siguiendo el BSC, y por otro, determinar los factores que afectan de forma más significativa a los cambios de eficiencia en cada perspectiva.

Los modelos de eficiencia están formados por los siguientes indicadores:

- El primer modelo (*U+F-PI*) estaría formado para el caso de los output por los indicadores de las perspectivas de Usuarios y Financiera, en concreto; F4, F7, I1, I2, I3, I7, I9, I11, ID. Para el caso de los inputs, los indicadores recogidos en la perspectiva de Procesos Internos; F1, F2, F4, I18, In2, In6.
- El Segundo modelo (*PI-AC*) estaría formado, para el caso de los output, por los indicadores de la perspectiva de Procesos Internos, en concreto; F1, F2, F4, I18, In2, In6. Para el caso de los inputs, los indicadores recogidos en la perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento: I17, I20, I21, PF, PL, DOC.
- Con respecto al último modelo (*U+F-AC*), los output los forman los indicadores de las perspectivas de Usuarios y de Finanzas, en concreto; F4, F7, I1, I2, I3, I7, I9, I11, ID. Los inputs son los indicadores de la perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento: I17, I20, I21, PF, PL, DOC.

Como podemos ver en la figura 4.15, donde se han representado las dimensiones y elementos del BSC para la docencia e investigación en los Departamentos, así como los modelos de eficiencia relacionados.

Figura 4.15. Elementos y Dimensiones del BSC de los Departamentos de la Universidad de Cádiz



4.6.2 RESULTADOS.

Para poder determinar la relación existente entre los modelos de eficiencia en docencia e investigación planteados anteriormente, los cuales miden el rendimiento de los Departamentos de la Universidad estudiaremos las relaciones causa efectos existentes entre las perspectivas del BSC propuesto para los Departamentos de la Universidad de Cádiz

Para determinar la relación entre los diferentes modelos de eficiencia, y poder validar el BSC propuesto para docencia e investigación con los indicadores recogidos en los contratos programa, analizaremos en primer lugar la frecuencia de valores de eficiencia obtenida tras la aplicación del DEA a las tres perspectivas del BSC propuesto para los Departamentos de la Universidad de Cádiz rangos comprendidos entre el indicador 1 de máxima eficiencia y por debajo de 1, indicadores de ineficiencia. Esta información se ha recogido en las tablas 4.8 y 4.9 para la actividad de Investigación y en las tablas 4.10 y 4.11 para la actividad de Docencia, respectivamente.

Tabla 4.8: Resultados de eficiencia BSC Investigación para cada modelo analizado cursos 2007/2008 y 2008/2009 (Tabla de frecuencias).

| Rango Eficiencia | U+F-PI | | PI-AC | | U+F-AC | | U+F-PI | | PI-AC | | U+F-AC | |
|------------------|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| | 2007/2008 | % | 2007/2008 | % | 2007/2008 | % | 2008/2009 | % | 2008/2009 | % | 2008/2009 | % |
| 1 | 21 | 45 | 14 | 30 | 26 | 55 | 10 | 21 | 10 | 21 | 25 | 53 |
| 0.9 | 3 | 6 | 4 | 9 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 7 | 15 |
| 0.8 | 2 | 4 | 4 | 9 | 3 | 6 | 1 | 2 | 8 | 17 | 3 | 6 |
| 0.7 | 1 | 2 | 9 | 19 | 5 | 11 | 2 | 4 | 3 | 6 | 5 | 11 |
| 0.6 | 4 | 9 | 6 | 13 | 5 | 11 | 6 | 13 | 5 | 11 | 0 | 0 |
| 0.5 | 4 | 9 | 3 | 6 | 1 | 2 | 5 | 11 | 6 | 13 | 5 | 11 |
| 0.4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 5 | 11 | 7 | 15 | 1 | 2 |
| 0.3 | 5 | 11 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 6 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 0.2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 6 | 13 | 2 | 4 | 0 | 0 |
| 0.1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 2 | 4 | 2 | 4 | 0 | 0 | 2 | 4 | 2 | 4 | 0 | 0 |
| Total | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 |

Tabla 4.9 Resultados de eficiencia BSC Investigación para cada modelo analizado cursos 2009/2010 y 2010/2011 (Tabla de frecuencias).

| Rango Eficiencia | U+F-PI 2009/2010 | | PI-AC 2009/2010 | | U+F-AC 2009/2010 | | U+F-PI 2010/2011 | | PI-AC 2010/2011 | | U+F-AC 2010/2011 | |
|------------------|---------------------|-----|--------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|-----|--------------------|-------|---------------------|-------|
| | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| 1 | 11 | 23 | 9 | 19 | 17 | 36 | 12 | 26 | 6 | 12,77 | 19 | 40,43 |
| 0.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 11 | 2 | 4 | 1 | 2,128 | 6 | 12,77 |
| 0.8 | 2 | 4 | 4 | 9 | 9 | 19 | 1 | 2 | 1 | 2,128 | 9 | 19,15 |
| 0.7 | 3 | 6 | 5 | 11 | 7 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 14,89 |
| 0.6 | 4 | 9 | 8 | 17 | 5 | 11 | 7 | 15 | 2 | 4,255 | 3 | 6,383 |
| 0.5 | 5 | 11 | 5 | 11 | 1 | 2 | 5 | 11 | 7 | 14,89 | 2 | 4,255 |
| 0.4 | 6 | 13 | 5 | 11 | 2 | 4 | 7 | 15 | 11 | 23,4 | 1 | 2,128 |
| 0.3 | 4 | 9 | 4 | 9 | 1 | 2 | 7 | 15 | 4 | 8,511 | 0 | 0 |
| 0.2 | 6 | 13 | 4 | 9 | 0 | 0 | 1 | 2 | 6 | 12,77 | 0 | 0 |
| 0.1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | 6 | 7 | 14,89 | 0 | 0 |
| 0 | 2 | 4 | 2 | 4 | 0 | 0 | 2 | 4 | 2 | 4 | 0 | 0 |
| Total | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 |

Tabla 4.10: Resultados de eficiencia BSC Docencia para cada modelo analizado cursos 2007/2008 y 2008/2009 (Tabla de frecuencias).

| 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 | 17 | 36 | 24 | 51 | 19 | 40 | 15 | 32 | 20 | 43 | 19 | 4 |
| 0.9 | 5 | 11 | 0 | 0 | 3 | 6 | 2 | 4 | 3 | 6 | 7 | 15 |
| 0.8 | 0 | 0 | 1 | 2 | 8 | 17 | 1 | 2 | 6 | 13 | 3 | 6 |
| 0.7 | 3 | 6 | 6 | 13 | 2 | 4 | 8 | 17 | 4 | 9 | 5 | 11 |
| 0.6 | 3 | 6 | 7 | 15 | 5 | 11 | 7 | 15 | 4 | 9 | 3 | 6 |
| 0.5 | 4 | 9 | 3 | 6 | 5 | 11 | 5 | 11 | 4 | 9 | 5 | 11 |
| 0.4 | 8 | 17 | 3 | 6 | 3 | 6 | 6 | 13 | 4 | 9 | 3 | 6 |
| 0.3 | 3 | 6 | 3 | 6 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| 0.2 | 4 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 |

Tabla 4.11: Resultados de eficiencia BSC Docencia para cada modelo analizado cursos 2009/2010 y 2010/2011 (Tabla de frecuencias).

| Rango Eficiencia | U+F-PI | | PI-AC | | U+F-AC | | U+F-PI | | PI-AC | | U+F-AC | |
|------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | 2009/2010 | % | 2009/2010 | % | 2009/2010 | % | 2010/2011 | % | 2010/2011 | % | 2010/2011 | % |
| 1 | 10 | 21 | 17 | 36 | 11 | 23 | 14 | 30 | 26 | 55 | 20 | 43 |
| 0.9 | 5 | 11 | 5 | 11 | 3 | 6 | 6 | 13 | 5 | 11 | 5 | 11 |
| 0.8 | 3 | 6 | 3 | 6 | 6 | 13 | 11 | 23 | 9 | 19 | 4 | 9 |
| 0.7 | 7 | 15 | 12 | 26 | 8 | 17 | 9 | 19 | 6 | 13 | 3 | 6 |
| 0.6 | 4 | 9 | 4 | 9 | 7 | 15 | 4 | 9 | 1 | 2 | 7 | 15 |
| 0.5 | 10 | 21 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 0 | 0 | 6 | 13 |
| 0.4 | 5 | 11 | 2 | 4 | 5 | 11 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| 0.3 | 1 | 2 | 3 | 6 | 4 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 | 47 | 100 |

A partir de estos índices de eficiencia ordenamos los Departamentos de la Universidad de Cádiz según el rango de eficiencia en el que se encuentran incluidos para las tres perspectivas del BSC tanto para docencia como para investigación y así poder analizar la relación existente entre los tres modelos de eficiencia planteados. En las tablas 4.12 y 4.13 se recogen las correlaciones entre los modelos de eficiencia de investigación para los cursos 2007/2008 y 2008/2009 respectivamente y en las tablas 4.14 y 4.15 las correlaciones para los cursos 2009/2010 y 2010/2011. Como puede observarse existe una correlación entre los tres modelos de eficiencia analizados para los dos primeros cursos, pudiéndose destacar las relaciones entre los modelos (U+F)-PI y (U+F)-AC, con una carga de 0.352 y 0.64 respectivamente, lo que significa que aquellos Departamentos que han sido eficientes en el modelo (U+F)-PI también lo han sido en el modelos (U+F)-AC, es decir aquellos Departamentos que han logrado ser eficientes utilizando sus recursos de aprendizaje y crecimiento utilizados para mejorar la satisfacción de sus usuarios y sus recursos

financieros también los han mejorado utilizando de manera más eficiente sus procesos internos, así como las relaciones entre los modelos PI-AC y (U+F)-AC, lo que significa que los Departamentos que han conseguido ser eficientes en el 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 investigación (modelo PI-AC). Para el curso 2008/2009 las correlaciones son más altas, destacando la relación entre (U+F)-PI y el modelo (U+F)-AC (0.641). Si analizamos los datos procedentes de los cursos 2009/2010 y 2010/2011 (tablas 4.14 y 4.15) podemos comprobar que las relaciones más fuertes se vuelven a dar entre los modelos de eficiencia, para la investigación, (U+F)-PI y (U+F)-AC (con carga 0.49 y 0.329 respectivamente y para los PI-AC y (U+F)-AC (0.17 y 0.035). La diferencia fundamental con los dos cursos analizados anteriormente, reside en que la relación entre los modelos (U+F)-PI y PI-AC era pequeña (0.097 y 0.15) pero era una relación directa, es decir aquellos Departamentos que utilizaban sus recursos en aprendizaje y crecimiento de manera eficiente para mejorar sus procesos internos, empleaban también de manera eficiente sus procesos internos para mejorar la satisfacción de sus clientes y sus recursos financieros, pero a partir del curso 2009/2010 y también para el curso 2010/2011 (tablas 4.16 y 4.17) esta relación pasa a ser inversa, aquellos Departamentos que utilizaban sus recursos en aprendizaje y crecimiento de manera eficiente para mejorar sus procesos internos, no empleaban de manera eficiente sus procesos internos para mejorar la satisfacción de sus clientes y sus recursos financieros.

Respecto a las actividades de docencia, al analizar los resultados obtenidos del estudio de las correlaciones entre los tres modelos de eficiencia, observamos que para los dos primeros cursos analizados (2007/2008) y (2008/2009) existe una fuerte relación directa entre los modelos (U+F)-AC y PI-AC (0.528 y 0.374 respectivamente) y (U+F)-PI y (U+F)-AC (0.476 y 0.343) sin embargo entre los modelos PI-AC y (U+F)-PI la relación alta pero inversa (-0.71 y -0.289). Esto quiere decir que aquellos Departamentos que han logrado ser eficientes

utilizando sus recursos de aprendizaje y crecimientos en docencia han logrado mejorar la satisfacción de sus clientes así como sus recursos financieros y además han logrado ser eficientes también en el empleo de estos recursos procedentes de aprendizaje y crecimiento para mejorar sus procesos internos pero estos Departamentos que han empleado de manera eficientes actividades de aprendizaje y crecimiento para mejorar sus proceso internos no han logrado emplear de manera eficiente estos recursos de procesos internos para mejorar la satisfacción de sus usuarios y sus resultados financieros. Para los dos últimos cursos se repiten los resultados pues mientras que los modelos (U+F)-PI y (U+F)-AC están directamente relacionados (0,417 y 0,357), así como los modelos (U+F)-PI y PI-AC (0,515 y 0,480), los modelos PI-AC y (U+F)-PI vuelven a tener una relación inversa entre ellos (-0,197 y -0,035), (tablas 16, 17, 18 y 19).

Tabla 4.12: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia investigación curso 2007/2008*.

| | MD (U+F-PI) | MD (PI-AC) | MD (U+F-AC) |
|-------------|-------------|------------|-------------|
| MD (U+F-PI) | 1 | 0.097 | 0.352 |
| MD (PI-AC) | 0.097 | 1 | 0.332 |
| MD (U+F-AC) | 0.352 | 0.332 | 1 |

*Significativa al 0.01

Tabla 4.13: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de investigación curso 2008/2009*.

| | MD (U+F-PI) | MD (PI-AC) | MD (U+F-AC) |
|-------------|-------------|------------|-------------|
| MD (U+F-PI) | 1 | 0.151 | 0.641 |
| MD (PI-AC) | 0.151 | 1 | 0.398 |
| MD (U+F-AC) | 0.641 | 0.398 | 1 |

*significativo al 0.01

Tabla 4.14: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de investigación curso 2009/2010*.

| | MD (U+F-PI) | MD (PI-AC) | MD (U+F-AC) |
|-------------|-------------|------------|-------------|
| MD (U+F-PI) | 1,000 | -0,150 | 0,499 |
| MD (PI-AC) | -0,150 | 1,000 | 0,172 |
| MD (U+F-AC) | 0,499 | 0,172 | 1,000 |

*Significativa al 0.01

Tabla 4.15: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de investigación curso 2010/2011*.

| | MD (U+F-PI) | MD (PI-AC) | MD (U+F-AC) |
|-------------|-------------|------------|-------------|
| MD (U+F-PI) | 1,000 | -0,227 | 0,329 |
| MD (PI-AC) | -0,227 | 1,000 | 0,035 |
| MD (U+F-AC) | 0,329 | 0,035 | 1,000 |

*Significativa al 0.01

Tabla 4.16: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de docencia curso 2007/2008*.

| | MD (U+F-PI) | MD (PI-AC) | MD (U+F-AC) |
|-------------|-------------|------------|-------------|
| MD (U+F-PI) | 1 | -0.71 | 0.476 |
| MD (PI-AC) | -0.71 | 1 | 0.528 |
| MD (U+F-AC) | 0.476 | 0.528 | 1 |

*Significativa al 0.01

Tabla 4.17: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de docencia curso 2008/2009*.

| | MD (U+F-PI) | MD (PI-AC) | MD (U+F-AC) |
|-------------|-------------|------------|-------------|
| MD (U+F-PI) | 1 | -0.289 | 0.343 |
| MD (PI-AC) | -0.289 | 1 | 0.374 |
| MD (U+F-AC) | 0.343 | 0.374 | 1 |

*Significativa al 0.01

Tabla 4.18: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de docencia curso 2009/2010*.

| | MD (U+F-PI) | MD (PI-AC) | MD (U+F-AC) |
|-------------|-------------|------------|-------------|
| MD (U+F-PI) | 1,000 | -0,197 | 0,417 |
| MD (PI-AC) | -0,197 | 1,000 | 0,515 |
| MD (U+F-AC) | 0,417 | 0,515 | 1,000 |

*Significativa al 0.01

Tabla 4.19: Matriz de Correlaciones de los modelos de eficiencia de docencia curso 2010/2011*.

| | MD (U+F-PI) | MD (PI-AC) | MD (U+F-AC) |
|-------------|-------------|------------|-------------|
| MD (U+F-PI) | 1,000 | -,035 | ,357 |
| MD (PI-AC) | -,035 | 1,000 | ,480 |
| MD (U+F-AC) | ,357 | ,480 | 1,000 |

*Significativa al 0.01

Tabla 4.20: Peso del factor (Análisis Factorial) para los modelos de eficiencia de investigación curso 2007/2008.

| Modelos de Eficiencia | F1 |
|-----------------------|-------|
| MD (U+F-PI) | 0.663 |
| MD (PI-AC) | 0.636 |
| MD (U+F-AC) | 0.831 |

Tabla 4.21: Peso del factor (Análisis Factorial) para los modelos de eficiencia de investigación curso 2008/2009.

| MODELOS DE EFICIENCIA | F1 |
|-----------------------|-------|
| MD (U+F-PI) | 0.811 |
| MD (PI-AC) | 0.585 |
| MD (U+F-AC) | 0.910 |

Tabla 4.22: Peso del factor (Análisis Factorial) para los modelos de eficiencia de investigación curso 2009/2010.

| MODELOS DE EFICIENCIA | F ₁ | F ₂ |
|-----------------------|----------------|----------------|
| MD (U+F-PI) | 0,858 | -0,293 |
| MD (PI-AC) | 0,042 | 0,972 |
| MD (U+F-AC) | 0,872 | 0,241 |

Tabla 4.23: Peso del factor (Análisis Factorial) para los modelos de eficiencia de investigación curso 2010/2011.

| MODELOS DE EFICIENCIA | F ₁ | F ₂ |
|-----------------------|----------------|----------------|
| MD (U+F-PI) | 0,736 | -0,423 |
| MD (PI-AC) | 0,002 | 0,945 |
| MD (U+F-AC) | 0,875 | 0,189 |

Tabla 4.24: Peso del factor (Análisis Factorial) para los modelos de eficiencia de docencia curso 2007/2008.

| MODELOS DE EFICIENCIA | F ₁ | F ₂ |
|-----------------------|----------------|----------------|
| MD (U+F-PI) | 0,951 | -0,118 |
| MD (PI-AC) | -0,056 | 0,963 |
| MD (U+F-AC) | 0,707 | 0,607 |

Tabla 4.25: Peso del factor Rotado (Análisis Factorial) para los modelos de docencia curso 2008/2009.

| MODELOS DE EFICIENCIA | F ₁ | F ₂ |
|-----------------------|----------------|----------------|
| MD (U+F-PI) | -0.40 | 0.968 |
| MD (PI-AC) | 0.958 | -0.102 |
| MD (U+F-AC) | 0.713 | 0.609 |

Tabla 4.26: Peso del factor Rotado (Análisis Factorial) para los modelos de docencia curso 2009/2010.

| MODELOS DE EFICIENCIA | F ₁ | F ₂ |
|-----------------------|----------------|----------------|
| MD (U+F-PI) | -0,060 | 0,968 |
| MD (PI-AC) | 0,938 | -0,214 |
| MD (U+F-AC) | 0,769 | 0,556 |

Tabla 4.27: Peso del factor Rotado (Análisis Factorial) para los modelos de docencia curso 2010/2011.

| MODELOS DE EFICIENCIA | F ₁ | F ₂ |
|-----------------------|----------------|----------------|
| MD (U+F-PI) | 0,007 | 0,963 |
| MD (PI-AC) | 0,925 | -0,142 |
| MD (U+F-AC) | 0,759 | 0,489 |

Tabla 4.28: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de investigación curso 2007/2008.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | |
|-------------|-----------------------|------------|---------------|---|------------|---------------|
| | TOTAL | % VARIANZA | ACUMULATIVO % | TOTAL | % VARIANZA | ACUMULATIVO % |
| | 1 | 1.535 | 51.163 | 51.163 | 1.535 | 51.163 |
| 2 | 0.903 | 30.101 | 81.264 | | | |
| 3 | 0.562 | 18.736 | 100 | | | |

Tabla 4.29: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de investigación curso 2008/2009.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | |
|-------------|-----------------------|------------|---------------|---|------------|---------------|
| | TOTAL | % VARIANZA | ACUMULATIVO % | TOTAL | % VARIANZA | ACUMULATIVO % |
| | 1 | 1,828 | 60,935 | 60,935 | 1,828 | 60,935 |
| 2 | ,866 | 28,864 | 89,800 | | | |
| 3 | ,306 | 10,200 | 100,000 | | | |

Tabla 4.30: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de investigación curso 2009/2010.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | |
|-------------|-----------------------|------------|---------------|---|------------|---------------|
| | TOTAL | % VARIANZA | ACUMULATIVO % | TOTAL | % VARIANZA | ACUMULATIVO % |
| | 1 | 1,383 | 46,113 | 46,113 | 1,307 | 43,581 |
| 2 | 1,033 | 34,432 | 80,545 | 1,109 | 36,964 | 80,545 |
| 3 | ,584 | 19,455 | 100,000 | | | |

Tabla 4.31: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de investigación curso 2010/2011.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | |
|-------------|-----------------------|------------|---------------|---|------------|---------------|
| | TOTAL | % VARIANZA | % ACUMULATIVO | TOTAL | % VARIANZA | % ACUMULATIVO |
| | 1 | 1,677 | 55.886 | 55.886 | 5.886 | 47.610 |
| 2 | 1,071 | 35.702 | 91.588 | 91.588 | 43.978 | 91.588 |
| 3 | 0,252 | 8.412 | 100,000 | | | |

Tabla 4.32: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de docencia curso 2007/2008.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | |
|-------------|-----------------------|------------|---------------|---|------------|---------------|
| | TOTAL | % VARIANZA | % ACUMULATIVO | TOTAL | % VARIANZA | % ACUMULATIVO |
| | 1 | 1,386 | 46,196 | 46,196 | 1,363 | 45,436 |
| 2 | 1,286 | 42,874 | 89,070 | 1,309 | 43,634 | 89,070 |
| 3 | ,328 | 10,930 | 100,000 | | | |

Tabla 4.33: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de docencia curso 2008/2009.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | |
|-------------|-----------------------|------------|---------------|---|------------|---------------|
| | TOTAL | % VARIANZA | % ACUMULATIVO | TOTAL | % VARIANZA | % ACUMULATIVO |
| 1 | 1,477 | 49,231 | 49,231 | 1,462 | 48,739 | 48,739 |
| 2 | 1,220 | 40,676 | 89,907 | 1,235 | 41,167 | 89,907 |
| 3 | ,303 | 10,093 | 100,000 | | | |

Tabla 4.34: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de docencia curso 2009/2010.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | |
|-------------|-----------------------|------------|---------------|---|------------|---------------|
| | TOTAL | % VARIANZA | % ACUMULATIVO | TOTAL | % VARIANZA | % ACUMULATIVO |
| 1 | 1,575 | 52,510 | 52,510 | 1,474 | 49,125 | 49,125 |
| 2 | 1,192 | 39,725 | 92,235 | 1,293 | 43,109 | 92,235 |
| 3 | ,233 | 7,765 | 100,000 | | | |

Tabla 4.35: Varianza total explicada por el factor para los modelos de eficiencia de docencia curso 2010/2011.

| COMPONENTES | AUTOVALORES INICIALES | | | SUMA DE LAS SATURACIONES AL CUADRADO DE LA ROTACIÓN | | |
|-------------|-----------------------|------------|---------------|---|------------|---------------|
| | TOTAL | % VARIANZA | % ACUMULATIVO | TOTAL | % VARIANZA | % ACUMULATIVO |
| 1 | 1,582 | 52,726 | 52,726 | 1,431 | 47,713 | 47,713 |
| 2 | 1,033 | 34,444 | 87,170 | 1,184 | 39,457 | 87,170 |
| 3 | ,385 | 12,830 | 100,000 | | | |

Para corroborar los resultados anteriores hemos aplicado el método de factorización de análisis de componentes principales, rotando los factores y transformando las soluciones utilizando el método de la rotación varimax, los resultados obtenidos se han recogido en las tablas 4.20 y 4.21 para los cursos

2007/2008 y 2008/2009 para los modelos de eficiencia en investigación y en la tabla 4.22 y 4.23 para los cursos 2009/2010 y 2010/2011, para los dos primeros cursos cabe destacar la existencia de un único factor que recoge los tres modelos de eficiencia, con valores superiores a 0.5.

Para el curso 2007/2008, la varianza explicada por este factor es del 51.16% (tabla 4.28) y para el curso 2008/2009 del 60.93% (tabla 4.29). Esto nos confirma las hipótesis de trabajo establecidas y significaría la validez empírica del modelo de BSC propuesto para los cursos 2007/2008 y 2008/2009 para las actividades de investigación. Para los cursos 2009/2010 y 2010/2011 obtenemos dos factores, el primer factor se aglutinan los modelos de eficiencia (U+F)-PI y (U+F)-AC con cargas superiores a 0.5, por tanto el primer factor nos dice que aquellos Departamentos que han utilizado sus recursos en Aprendizaje y crecimiento para mejorar la satisfacción de sus usuarios y los resultados financieros han empleado sus procesos internos de manera eficiente para mejorar también la satisfacción de sus usuarios y sus finanzas. En el segundo factor queda solo el modelo PI-AC, es decir los Departamentos emplean de manera eficiente los recursos de sus actividades de aprendizaje y crecimiento para mejorar los resultados de procesos internos. Los dos factores explican el 91.80 para el curso 2009/2010 y el 89.07 para el 2010/2011, una varianza mayor que para los dos cursos anteriores que los tres modelos se recorrían en un solo factor (tablas 4.30 y 4.31).

Para las actividades de investigación, las tres perspectivas quedan perfectamente relacionadas, lo que confirma las hipótesis de nuestro trabajo: existe correlación entre los tres modelos de eficiencia propuestos en este trabajo, lo que aporta evidencia de validez empírica del BSC propuesto para los Departamentos universitarios.

Las tablas 4.24 y 4.25 recogen los factores, obtenidos por el método de componentes principales rotando las soluciones y transformándolas mediante el método de rotación varimax para los modelos de docencia, obteniendo dos factores para el curso 2007/2008 y 2008/2009, para el curso 2007/2008 se obtienen dos factores que explican un 89.070% (tabla 4.32) de la varianza. El primero de los factores aglutina los modelos de eficiencia U+F-AC y U+F-PI. Esto nos indica que aquellos Departamentos que emplean de manera más eficientes sus recursos en Aprendizaje y Crecimiento para mejorar sus Proceso Internos también los emplean para mejorar la satisfacción de sus Usuarios y sus Finanzas.

Un segundo factor, que solo aglutina el primer modelo PI-AC. Para el curso 2008/2009 obtenemos también dos factores que explican un 60.93% de la varianza (tabla 4.33). En este caso, el primer factor aglutina los modelos PI-AC y U+F-AC, los Departamentos de la Universidad de Cádiz que emplean los recursos procedentes de la dimensión aprendizaje y crecimiento de manera eficiente para logran que se produzcan mejoras en las outputs recogidos en las dimensiones de usuarios y finanzas, así como en la dimensión de procesos internos, el segundo factor recoge los modelos de eficiencia de docencia (U+F)-PI y (U+F)-AC, es decir, aquellos Departamentos que emplean de manera eficiente los recursos procedentes de la perspectiva procesos internos para mejorar la perspectiva que recoge los indicadores que hacen crecer la satisfacción de los usuarios y las finanzas de los Departamentos también emplean de manera eficiente los recursos procedentes de la perspectiva de proceso internos para mejorar esta perspectiva.

Al analizar los cursos 2009/2010 y 2010/2011 (tablas 4.26 y 4.27), observamos que para ambos cursos obtenemos dos factores que explican el 92.235% (tabla 4.34) y 87.170% (tabla 4.35) respectivamente para cada curso analizado, para el curso 2009/2010 el primer factor recoge los modelos de eficiencia docentes PI-AC y U+F-AC y el segundo factor los modelos de eficiencia U+F-PI y U+F-AC, para el curso 2010/2011 también obtenemos dos factores, de nuevo, el primer factor contiene los modelos de eficiencia PI-AC y U+F-AC y el segundo factor contiene los modelos U+F-PI y U+F-AC. Hasta este momento para todos los análisis factoriales realizado hemos considerado que aquellos modelos de eficiencia que quedan contenidos en un mismo factor han de exceder de 0.5 carga factorial indicada en la literatura especializada, pero como podemos ver en la tabla 4.27, el segundo modelo considerado dentro del factor U+F-PI no supera el 0.5 de carga factorial sino que presenta un valor de 0.489, pero lo consideramos como parte del factor en primer lugar debido a que existen trabajos, cuyos autores no aplican criterios tan restrictivos y consideran que 0.4 es una buena carga factorial (Bollen, 1989) y en segundo lugar porque para los tres modelos de eficiencia de docencia ya analizados este ítem está contenido en el segundo factor.

Por tanto para las actividades de docencia, las tres perspectivas quedan perfectamente relacionadas, lo que confirma las hipótesis de nuestro trabajo: existe correlación entre los tres modelos de eficiencia propuestos en este trabajo, lo que aporta evidencia de validez empírica del BSC propuesto para los Departamentos universitarios.

Con los valores de las ponderaciones anteriores podemos obtener los factores que afectan a cada uno de las medidas de rendimiento en cada dimensión del BSC para los Departamentos universitarios. En concreto, los factores que añaden mayor eficiencia a cada dimensión se han extraído de la información

aportada por los pesos que la ecuación DEA CCR input¹ asigna a los output e inputs en cada modelo desarrollado, en este caso para cada perspectiva del BSC. En concreto, se han considerado las variables outputs con mayor peso (ur) en cada modelo, y las variables inputs con menores pesos (vi) en cada modelo. Estos factores son los siguientes para los cuatro cursos analizados (ver tablas 4.36, 4.37, 4.38 y 4.39 para las actividades de investigación y tablas 4.40, 4.41, 4.42 y 4.43 para las actividades de docencia):

Tabla 4.36: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en investigación curso 2007/2008.

| MODELOS DE EFICIENCIA | OUTPUTS | | | | | | INPUTS | | |
|-----------------------|---------|-------|------|-------|-------|------|--------|-------|-------|
| | I1 | I2 | I3 | I7 | I9 | I11 | I18 | In6 | |
| MD (U+F-PI) | | | | | | | | | |
| | 17,57 | 2,77 | 2,07 | 7,48 | 21,48 | 1,71 | 159,60 | 62,79 | |
| MD (PI-AC) | I18 | In6 | | | | | I17 | I20 | I21 |
| | 30,62 | 24,79 | | | | | 47,60 | 91,93 | 14,82 |
| MD(U+F-AC) | I1 | I2 | I3 | I7 | I9 | I11 | I17 | I20 | I21 |
| | 58,46 | 2,67 | 2,46 | 15,53 | 3,41 | 2,20 | 320,31 | 32,99 | 48,24 |

Tabla 4.37: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en investigación curso 2008/2009.

| MODELOS DE EFICIENCIA | OUTPUTS | | | | | | INPUTS | | |
|-----------------------|---------|-------|------|-------|-------|------|--------|-------|-------|
| | I1 | I2 | I3 | I7 | I9 | I11 | I18 | In6 | |
| MD (U+F-PI) | | | | | | | | | |
| | 5,02 | 3,29 | 0,26 | 10,77 | 8,71 | 3,71 | 110,49 | 63,52 | |
| MD (PI-AC) | I18 | In6 | | | | | I17 | I20 | I21 |
| | 46,28 | 16,79 | | | | | 107,81 | 48,35 | 14,13 |
| MD(U+F-AC) | I1 | I2 | I3 | I7 | I9 | I11 | I17 | I20 | I21 |
| | 16,86 | 3,93 | 3,67 | 37,33 | 17,61 | 0,07 | 84,04 | 39,54 | 62,14 |

¹ La formulación de dicho modelo en forma de programación fraccional es (Charnes, Cooper y Rhodes, 1978) definida en el capítulo anterior en el apartado dedicado a estudiar la metodología DEA

Tabla 4.38: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en investigación curso 2009/2010.

| MODELOS DE EFICIENCIA | OUTPUTS | | | | | | INPUTS | | |
|-----------------------|---------|-------|------|-------|------|-------|--------|--------|-------|
| MD (U+F-PI) | I1 | I2 | I3 | I7 | I9 | I11 | I18 | In6 | |
| | 5,13 | 2,23 | 1,85 | 5,22 | 9,37 | 24,38 | 98,75 | 130,03 | |
| MD (PI-AC) | I18 | In6 | | | | | I17 | I20 | I21 |
| | 28,45 | 15,58 | | | | | 151,28 | 41,83 | 23,68 |
| MD(U+F-AC) | I1 | I2 | I3 | I7 | I9 | I11 | I17 | I20 | I21 |
| | 9,43 | 2,77 | 2,37 | 49,70 | 3,82 | 0,30 | 37,05 | 19,07 | 81,01 |

Tabla 4.39: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en investigación curso 2010/2011.

| MODELOS DE EFICIENCIA | OUTPUTS | | | | | | INPUTS | | |
|-----------------------|---------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|-------|
| MD (U+F-PI) | I1 | I2 | I3 | I7 | I9 | I11 | I18 | In6 | |
| | 7,04 | 2,09 | 3,25 | 5,51 | 5,05 | 6,40 | 81,18 | 102,10 | |
| MD (PI-AC) | I18 | In6 | | | | | I17 | I20 | I21 |
| | 7,72 | 18,07 | | | | | 67,90 | 43,30 | 45,20 |
| MD(U+F-AC) | I1 | I2 | I3 | I7 | I9 | I11 | I17 | I20 | I21 |
| | 9,52 | 1,13 | 9,59 | 30,62 | 18,25 | 0,81 | 483,86 | 21,59 | 49,82 |

Tabla 4.40: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en docencia curso 2007/2008.

| MODELOS DE EFICIENCIA | OUTPUTS | | | | INPUTS | | | |
|-----------------------|---------|-------|------|------|--------|-------|--------|-------|
| MD (U+F-PI) | F5 | F6 | ID | | F1 | F2 | F4 | IN2 |
| | 31,21 | 4,21 | 5,89 | | 29,32 | 12,85 | 123,69 | 19,45 |
| MD (PI-AC) | F1 | F2 | F4 | IN2 | PF | PL | DOC | F3 |
| | 9,46 | 18,83 | 8,13 | 3,75 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 67,56 |
| MD(U+F-AC) | F5 | F6 | ID | | PF | PL | DOC | F3 |
| | 28,65 | 9,86 | 4,99 | | 0,04 | 0,05 | 0,01 | 32,88 |

Tabla 4.41: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en docencia curso 2008/2009.

| MODELOS DE EFICIENCIA | OUTPUTS | | | | INPUTS | | | |
|-----------------------|---------|-------|-------|------|--------|-------|-------|-------|
| MD (U+F-PI) | F5 | F6 | ID | | F1 | F2 | F4 | IN2 |
| | 37,57 | 1,86 | 6,99 | | 55,17 | 21,05 | 81,96 | 29,35 |
| MD (PI-AC) | F1 | F2 | F4 | IN2 | PF | PL | DOC | F3 |
| | 16,90 | 13,87 | 11,68 | 2,44 | 0,03 | 0,07 | 0,02 | 82,72 |
| MD(U+F-AC) | F5 | F6 | ID | | PF | PL | DOC | F3 |
| | 30,01 | 8,07 | 4,77 | | 0,04 | 0,08 | 0,01 | 19,43 |

Tabla 4.42: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en docencia curso 2009/2010.

| MODELOS DE EFICIENCIA | OUTPUTS | | | | INPUTS | | | |
|-----------------------|---------|-------|------|-------|--------|-------|-------|-------|
| MD (U+F-PI) | F5 | F6 | ID | | F1 | F2 | F4 | IN2 |
| | 31,79 | 5,92 | 7,85 | | 14,50 | 20,74 | 52,76 | 14,63 |
| MD (PI-AC) | F1 | F2 | F4 | IN2 | PF | PL | DOC | F3 |
| | 7,24 | 14,16 | 6,25 | 16,89 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 61,12 |
| MD(U+F-AC) | F5 | F6 | ID | | PF | PL | DOC | F3 |
| | 24,06 | 5,30 | 6,89 | | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 28,83 |

Tabla 4.43: Pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia en docencia curso 2010/2011.

| MODELOS DE EFICIENCIA | OUTPUTS | | | | INPUTS | | | |
|-----------------------|---------|------|------|-------|--------|-------|-------|-------|
| MD (U+F-PI) | F5 | F6 | ID | | F1 | F2 | F4 | IN2 |
| | 45,83 | 3,50 | 4,67 | | 21,81 | 13,20 | 42,95 | 16,40 |
| MD (PI-AC) | F1 | F2 | F4 | IN2 | PF | PL | DOC | F3 |
| | 11,09 | 8,13 | 4,67 | 23,74 | 0,04 | 0,05 | 0,01 | 19,75 |
| MD(U+F-AC) | F5 | F6 | ID | | PF | PL | DOC | F3 |
| | 33,16 | 7,81 | 7,40 | | 0,04 | 0,08 | 0,01 | 18,19 |

- Los factores determinantes del rendimiento en investigación en los departamentos universitarios son: (modelo U+F-PI) I9, I7, I11, I1, I18 e I16; (modelo PI-AC): I18, I16, I17 e I20; (modelo U+F-AC): I1, I7, I9, I17 e I21.
 - I1: Sexenios de investigación.
 - I7: Puntuación PAIDI.
 - I9: Fondos de investigación en convocatorias nacionales y autonómicas en los últimos años.
 - I11: Fondos Contratos OTRI.
 - I17: Participación en proyectos de investigación.
 - I18: Número de Proyectos de investigación.
 - I20: Participación en contratos OTRI.
 - I21: Investigadores activos PAIDI.
 - I16: Empresas con las que se mantienen contratos OTRI.

- Los factores determinantes del rendimiento en investigación en los departamentos universitarios son: (modelo U+F-PI): F4 y F5; (modelo PI-AC): F1, F2, In2 y F3; (modelo U+F-AC): F5 y F3.
 - F1: Participación en actividades de innovación docente.
 - F2:Asignaturas en campus virtual: número y actividad.
 - F3: Participación del profesorado en actividades de formación docente.
 - F4: Resultados de encuestas de satisfacción de alumnos con la docencia.
 - F5: Asignaturas con Guías Docentes adaptadas al EEES y publicadas en Red.
 - In2: Participación de profesores que hacen uso del campus virtual.

Tras el análisis de los pesos medios de los indicadores de los modelos de eficiencia de las actividades de investigación llegamos a la conclusión que son los indicadores relativos a los proyectos de investigación ya sean de convocatorias públicas o procedentes de contratos con empresas privadas (contratos OTRI) los determinantes del rendimiento de las actividades de investigación. Conclusiones que corroboran los resultados obtenidos del análisis de la eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz tras la introducción de los Contratos Programas vinculantes en el curso 2007/2008 como fórmulas de financiación interna, pues si recordamos el análisis de las mejoras potenciales para los cuatro cursos analizados, estos arrojaban como resultados la necesidad de mejorar por parte de los Departamentos de la Universidad de Cádiz, para lograr alcanzar la eficiencia, los indicadores relativos a los contratos con empresas externas y los relativos a los proyectos de investigación

Si analizamos los pesos medios de los indicadores referentes a los modelos de eficiencia de las actividades de docencia observamos que son los indicadores referentes al campus virtual (número de asignaturas y participación del profesorado), así como los indicadores relativos la innovación y formación en docencia (participación del profesorado en actividades de innovación docente y en actividades de formación y Asignaturas con Guías Docentes adaptadas al EEES y publicadas en Red) y al resultado de las encuesta de satisfacción del alumnado con la docencia, son aquellos que determinan el rendimiento de las actividades de docencia. Para las actividades de investigación estos datos corroboran los resultados arrojados por el análisis de las mejoras potenciales, que para los cuatro cursos analizados proyectan como indicadores de los Contratos Programas a mejorar por parte de los Departamentos para ser más eficiente desde la aplicación de los Contratos Programas los indicadores concernientes al campus virtual de las asignaturas, así como los resultados de innovación y por último el respectivo a la satisfacción del alumno con la docencia.

Con toda la información anterior, hemos podido desarrollar y validar el Mapa Estratégico para los de una Universidad pública en España. En las siguientes figuras se representan los Mapas Estratégicos para Docencia e Investigación, en dónde se han recogido los factores determinantes de la eficiencia en cada perspectiva, los pesos para cada indicador obtenidos a través de DEA, así como las relaciones entre cada uno de estos factores (figura 4.16 y 4.17).

Figura 4.16: Factores determinantes del rendimiento en los modelos de eficiencia investigación.

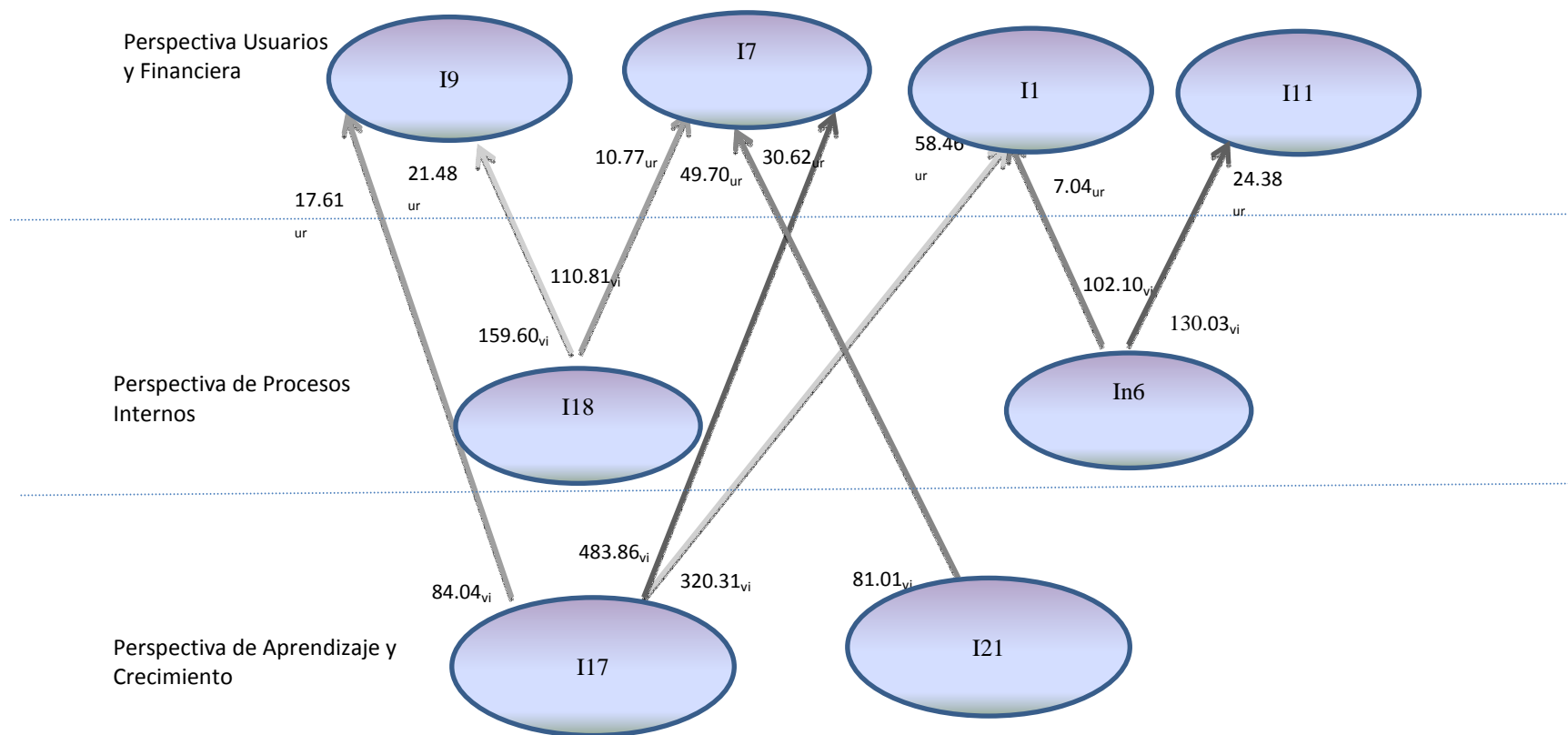
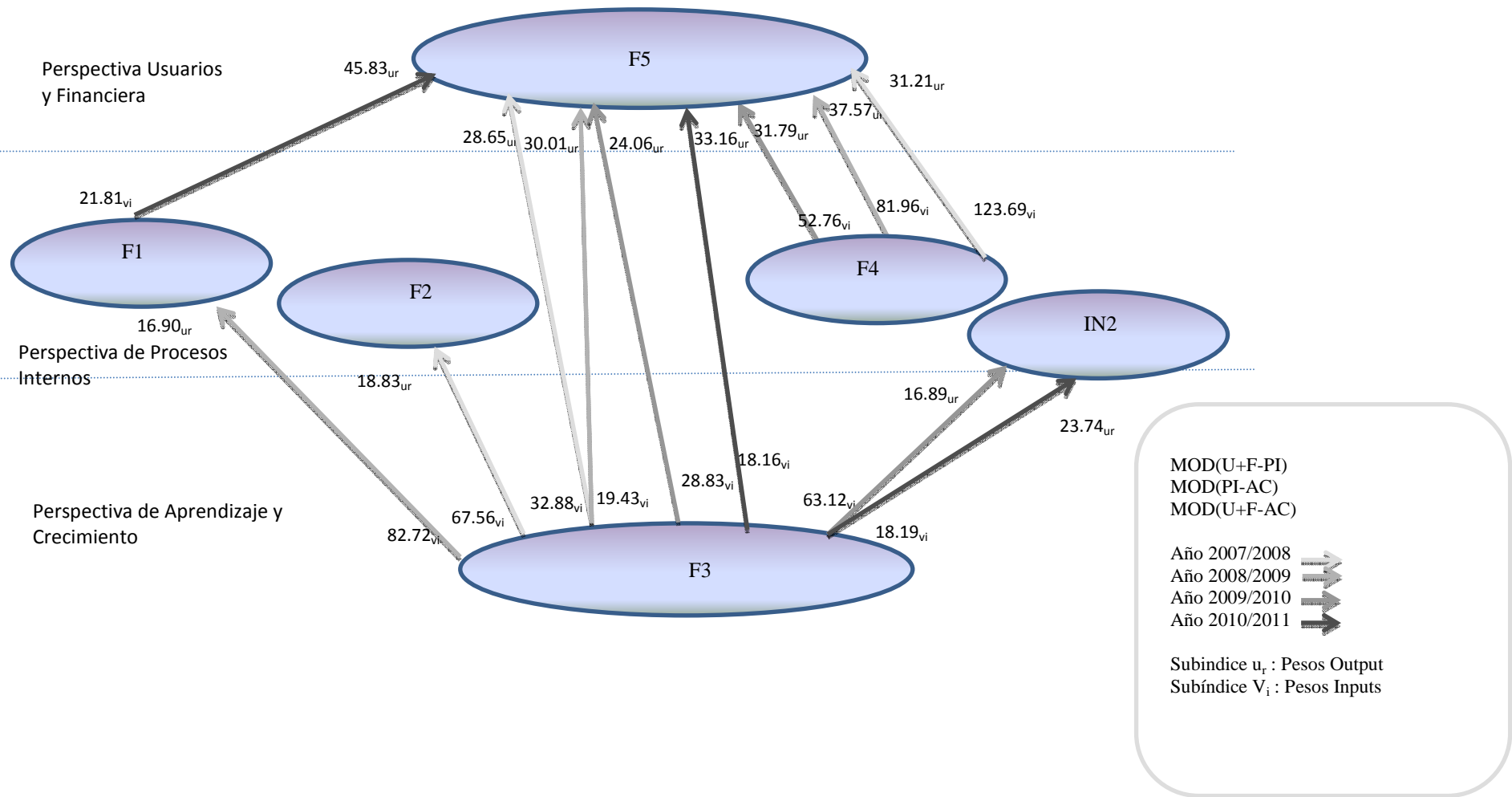
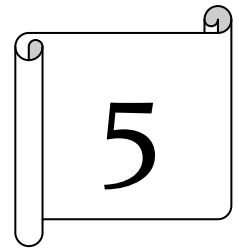


Figura 4.17: Factores determinantes del rendimiento en los modelos de eficiencia docencia.





CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

5.1. CONCLUSIONES.

5.1.1. CONCLUSIONES GENERALES EN TORNO AL MARCO TEÓRICO.

De la revisión de la literatura existente hasta la fecha relativa a los modelos de financiación interna de las Instituciones de Educación Superior de las distintas Comunidades Autónomas españolas, podemos señalar los siguientes rasgos distintivos:

1. Con la descentralización de las competencias del Estado a las Comunidades Autónomas, casi la totalidad de la financiación del sistema universitario español proviene de las Comunidades Autónomas, procediendo el resto del abono de tasas académicas. Cada Comunidad Autónoma sigue el modelo financiero que estima oportuno. Algunos de estos modelos de financiación están basados en su propia Ley de Universidades (que en todo momento va en consonancia con la LOU) como es el caso de las CCAA de Andalucía, Aragón, Castilla-León, Cataluña, Galicia, Murcia o el País Vasco, en las cuáles quedan establecidos los criterios generales de financiación.

2. En la gran mayoría de las CCAA existe una clara separación entre la financiación ordinaria, dentro de la que se encuentra la relativa a las actividades docentes e investigadoras, y la financiación de las inversiones. La financiación de las dos últimas (inversiones e investigación) se materializa en los Planes Plurianuales, en los cuales, en función de las necesidades de inversión y de los objetivos de investigación, se determinan las cantidades y su distribución.
3. La financiación ordinaria es para todas las CCAA la que tiene un mayor peso y prácticamente en todos los modelos de financiación analizados se divide en financiación ordinaria básica y financiación ordinaria condicionada a la consecución de unos objetivos. La excepción la encontramos en las CCAA de Baleares y Extremadura, las cuales siguen negociando su financiación con el Gobierno de sus respectivas comunidades siguiendo un modelo incrementalista.
4. La Universidad de Cádiz, siguiendo la filosofía de financiación basada en los resultados, instaurada por las comunidades autónomas españolas en el año 2002, entre ellas la andaluza lleva a cabo un cambio en su modelo interno de gestión que tiene como consecuencia principal la introducción de la financiación por objetivos, quedando, por tanto, parte de la financiación ordinaria que le corresponde a la Universidad, queda materializado en los Contratos Programas.

Tras el análisis de los estudios de eficiencia realizados y publicados hasta la fecha, podemos extraer las siguientes conclusiones:

1. A partir de los años ochenta es cuando se realizan las primeras aplicaciones de la metodología DEA para la medición de la eficiencia de las Instituciones de Educación Superior. Desde este momento y hasta la actualidad, la

- aplicación de esta técnica en el ámbito internacional ha predominado en el análisis institucional, y un poco menos por Departamentos universitarios.
2. En los estudios de los trabajos que miden la eficiencia mediante DEA en las Instituciones de Educación Superior, nos encontramos dos grupos de trabajos diferenciados: aquéllos centrados por un lado en los Departamentos universitarios, y por otro lado, en las instituciones en su conjunto. A su vez, dentro de los estudios sobre la eficiencia departamental, podemos distinguir dos tipos de trabajos: los que se ocupan de comparar departamentos de una misma área de conocimiento de distintas universidades, considerando de forma conjunta la docencia y la investigación, y aquéllos que las desagrega.
 3. Dentro de los estudios que han utilizado la técnica DEA para investigar la eficiencia relativa de las universidades, en un primer momento intentaron discernir si eran más eficientes las universidades públicas o las privadas. Pero partir de los 90, los estudios se centran en la evaluación de la eficiencia de las Universidades de un mismo país, llegando a conclusiones muy dispares debido a la diferencia existente entre el objetivo de cada trabajo y los indicadores seleccionados para el estudio. La mayoría de los trabajos estudiados se centran en analizar la eficiencia de las Universidades en un mismo país, sobre todo encontramos trabajos que analizan las Universidades Australianas, Estadounidenses y Británicas. Sin embargo, existen autores que aportan resultados al análisis de la eficiencia para varios países.
 4. En relación a la aplicación de la técnica DEA en los departamentos universitarios se diferencian entre aquéllos que comparan áreas de conocimientos entre diversas universidades, siendo la mayoría de ellos trabajos centrados en el análisis de Departamentos de distintas universidades, y los que comparan Departamentos dentro de la misma universidad, proliferando este tipo de trabajos en Reino Unido y en España.

5. A pesar de que entre estos trabajos existen diferencias entre los objetivos perseguidos, y por supuesto, en el ámbito de aplicación, se observan rasgos comunes en el proceso de definición de los indicadores inputs y outputs empleados en el análisis de la eficiencia.
 - a. El número de profesores (normalmente medido en equivalentes a tiempo completo), es un indicador inputs que se repite tanto al analizar las actividades docentes como investigadoras. La variable que más destaca es el *número de profesores equivalente a tiempo completo* (Athanasoupolus y Shale, 1997; Avkiran, 2001; Abbott y Doucouliagos, 2003; Gómez Sancho, 2005; Hernangómez *et al.* 2007; Agasisti y Pérez Esparrells, 2010). Esta variable es considerada como la más aproximada para captar la dedicación del profesorado; sin embargo, en algunas ocasiones por la carencia de información sobre ésta se emplea el número total de profesores. En los trabajos donde el objetivo es únicamente evaluar la eficiencia en el ámbito de la investigación, se emplean como variables de los recursos humanos el *número de investigadores, becarios de investigación* (González, Lafuente y Mato, 1998; Caballero *et al.* 2000; Ng y Li, 2000 y Galache *et al.* 2010;). Otros estudios, como los de Johnes y Johnes (1993, 1995) efectúan una aproximación más exacta y miden el *número de profesores a tiempo completo en términos de personas-año empleado*. En algunos estudios el número de profesores equivalente a tiempo completo se complementa con el *número de personal no académico equivalente a tiempo completo* (Avkiran, 2001; Abbott y Doucouliagos, 2003; Parrellada y Duch, 2006; Duch, 2006).

b. Respecto a los outputs, observamos cómo se dividen en dos tipos: outputs de docencia y outputs de investigación.

i. En relación a las actividades de investigación los outputs que más se repiten son el número de publicaciones en revistas (Sarafoglou y Haynes, (1990); Jonhes y jonhes, (1993 y 1995);Olsen y Petersen, (1995); García Valderrama, (1995 y 1996); La Fuente y Mato, (1998); Trillo, (2000); Martínez Cabrera, (2000 y 2003); Ng y Li, (2000); Korhonen, et al. (2001); Gimenez y Martinez, (2001); Tauer, et al. (2006); Leitner, et al. (2007); Abramo(2008); Moosave et al. (2010) o Agasti et al. (2011)). A pesar de ser una variable output que refleja el nivel de actividades de los investigadores, pero no su calidad. Para medir la calidad de la producción científica algunos trabajos utiliza el número de publicaciones aparecidas en las bases de datos Social Science Citation Index (SSCI) o Science Citation Index (SCI) como el trabajo de Jonhes y Taylor (1990). Otra forma de medir el impacto de la producción científica es a través del índice o factor de impacto elaborado por el Institute for Scientific Information (ISI) en sus Journal Citation Report (JCR) (García Valderrama, 1995), Korhones et al. (2001) o Trillo (1998), Gómez Sancho, (2005), Kounetas et al. (2011), Gómez y Mancebón, (2012)).

ii. Al analizar los indicadores outputs que miden la actividad de docencia, nos encontramos con que uno de los más frecuentes es el número de alumnos matriculados, (Ahn et al. (1988), Beasley, (1990), Rhodes y Southwick, (1993); Beasley, (1995)Marinho et al. (1997), MacMillan y Datta, (1998); Caballero et al, (2000); Avkiran, (2001); Abbott y

Doucouliajos, (2003); Gómez Sancho, (2005); Agasisiri y Salerno, (2007); Gómez Mancebon, (2012); Altamiro et al. (2012)), aunque algunos trabajos consideran que éste no es representativo del rendimiento productivo universitario, lo que les lleva a la utilización del indicador número de graduados (Rhodes y Soutwick, (1993); Breu y Raab, (1994); Beasley, (1995); Marinho et al. (1997), hanke y Leopolder, (1998); McMillan y Datta, (1998), Caroline, et al. (2007); Fanel, (2007); Agasiti y Dal Bianco, (2008); Katharaki y Katharakis, (2010)).

6. Se constata también sobre la medición de la eficiencia que para aportar más información a los resultados obtenidos mediante DEA se ha introducido en los estudios otra herramienta metodológica, los Índices de Malmquist, comprobando que constituyen los índices que cuantifican las causas de los incrementos o decrementos de la eficiencia en el sector público, pues nos permiten analizar el grado de esfuerzo que las unidades estudiadas han tenido que realizar para incrementar su eficiencia, así como el cambio en las fronteras de eficiencia entre dos periodos de tiempo, es decir, los movimientos hacia mayor eficiencia de las unidades estudiadas que inicialmente ya eran eficientes entre dos momentos del tiempo.
7. Para corroborar los resultados y analizar las relaciones causa-efecto entre los indicadores utilizados en el análisis, y tras la revisión de la literatura sobre medidas del rendimiento, decidimos elegir el Balanced Scorecard como marco para diseñar nuestro instrumento de medida del rendimiento de las actividades docentes e investigadoras de las Universidades, pues el Balanced Scorecard:
 - a. Es un modelo que permite alinear las medidas de rendimiento con la estratégica de la institución.

- b. Aborda la medición del rendimiento desde distintas perspectivas o dimensiones.
- c. Utiliza indicadores de distinta naturaleza: cuantitativos y cualitativos, objetivos y subjetivos, así como indicadores de inductores del rendimiento e indicadores de resultados, etc.
- d. Permite analizar las relaciones causales entre sus perspectivas y el mapa estratégico.

5.1.2. CONCLUSIONES DEL PRIMER ESTUDIO EMPÍRICO.

1. Tras comparar la eficiencia de los Departamentos antes y después del primer año de implantación los resultados obtenidos para los tres cursos analizados muestran un incremento de la eficiencia tanto en docencia como en investigación, tanto si se consideran rendimientos de escala constantes como variables, los Departamentos experimentales se comportan de modo más eficientes que los no experimentales en sus actividades investigadoras y demostrando prácticamente los mismos niveles de eficiencia en sus actividades docentes.
2. Los Índices de Malmquist muestran, tanto para las actividades de docencia como para las de investigación, que el incremento de eficiencia se ha producido por un cambio en la frontera de producción, lo que significa que más que producirse un incremento en el número de Departamentos eficientes, los que ya eran eficientes incrementan sus niveles de eficiencia. Respecto a las actividades de investigación se muestra un aumento en el número de Departamentos eficientes, así como un incremento de eficiencia también para los que ya eran eficientes. Sin embargo, para los modelos de eficiencia en los que se ha considerado rendimientos de escala variables, observamos que los Índices de Malmquist muestran un incremento del número de Departamentos eficientes por primera vez. Sin embargo este resultado ha sido distinto para el caso de los Departamentos

- experimentales, existiendo un incremento de los niveles de eficiencia para aquéllos que lo han sido anteriormente, tanto en docencia como en investigación.
3. Con respecto a la relación entre docencia e investigación, se observa una clara diferencia entre ambos modelos de eficiencia. Esto nos apunta claramente a confirmar que aquéllos Departamentos más eficientes en investigación no han sido los Departamentos más eficientes en docencia. Esta afirmación se confirma claramente al realizar la comparación de la eficiencia de ambas actividades.
 4. A partir del curso 2007/2008 con los Contratos Programas vinculantes para los Departamentos en vigor, realizamos de nuevo el análisis de eficiencia, con los nuevos indicadores diseñados por la UCA, para ver si existen diferencias con respecto a los anteriores, aplicando el DEA a los cursos, 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 y 2010/2011. Obteniendo que tanto para los modelos de eficiencia que consideran rendimientos de escala constantes como aquéllos que los consideran variables, los Departamentos de la Universidad de Cádiz a lo largo de este periodo de tiempo analizado incrementaron sus niveles de eficiencia tanto para sus actividades de docencia como para las de investigación, siendo los Departamentos experimentales los que muestran un mayor índice de eficiencia en las actividades de docencia, y los no experimentales los que muestran un mayor índice de eficiencia en las actividades de investigación, al contrario de lo que se podría esperar.
 5. Para este segundo estudio los Índices de Malmquist, para los modelos de rendimientos de escala constante, muestran tanto para las actividades de docencia como para las de investigación un incremento de eficiencia producido por un cambio en la eficiencia técnica, lo que significa que se ha producido un incremento en el número de Departamentos que se han

convertido en eficientes. Por otro lado, para rendimientos de escala variable, el análisis de los modelos de eficiencia mediante Índices de Malmquist muestran para ambos tipos de Departamentos un incremento del número de Departamentos eficientes tanto en docencia como en investigación, siendo mucho mayor este incremento para las actividades de investigación en los Departamentos experimentales que en los no experimentales, a la vez que este incremento es mucho mayor que para las actividades de docencia. En este caso, el aumento de eficiencia se debe a que los Departamentos que ya eran eficientes han incrementado sus niveles de eficiencia, tanto para en las actividades de docencia como en las de investigación, siendo en esta última donde se ha producido el mayor incremento.

6. Con respecto a la relación entre docencia e investigación, se observa una clara diferencia entre ambos modelos de eficiencia. Esto nos apunta claramente a confirmar que aquéllos Departamentos más eficientes en investigación no han sido los Departamentos más eficientes en docencia, demostrándose cómo los modelos de docencia están más relacionados entre sí que con los de investigación y viceversa.
7. Los resultados obtenidos confirman la hipótesis sobre el incremento de eficiencia de los Departamentos de la Universidad de Cádiz una vez implantados los Contratos Programas como fórmulas que vinculan financiación con consecución de objetivos.
8. Para buscar las causas de ineficiencia que han dado lugar a los resultados obtenidos con anterioridad para aquéllos Departamentos que no se han comportado de manera eficiente, hemos extraído las mejoras que serían necesarias implantar para que consiguieran ser más eficientes. Estos factores determinantes de eficiencia han sido los siguientes:

- a. El análisis de los diferentes modelos DEA nos permite llegar a la conclusión de que para el primero de los dos casos objeto de estudio, los Contratos Programas firmados para los cursos 2004/2005 y 2005/2006, las tres variables outputs, que han dado lugar a mayores Departamentos eficientes han sido: los niveles de satisfacción mostrados por el alumnado con la docencia, el porcentaje de los alumnos matriculados en una asignatura, y el porcentaje de los alumnos presentados a examen o valoración de la actividad académica desarrollada, al menos en una convocatoria del curso académico, que alcanza la suficiencia. Las variables de investigación más valoradas y que han dado lugar a una mayor eficiencia de los Departamentos han sido: la proporción de sexenios así como la producción de tesis doctorales y la participación por parte del profesorado en proyectos de investigación, tanto para los Departamentos experimentales como no experimentales.

- b. El análisis de regresión lineal, por su parte, nos muestra como los Departamentos experimentales para incrementar sus niveles de eficiencia en docencia han de incrementar sus tasas de satisfacción del alumnado con la docencia y la tasas de presentados por asignaturas a los exámenes o pruebas de evaluación y los indicadores referentes a la puntuación PAIDI de sus grupos de investigación y el número de tesis doctorales para las actividades de investigación. Por su parte, los Departamentos no experimentales han de mejorar la satisfacción del alumnado con la docencia para incrementar sus niveles de eficiencia en docencia y la puntuación PAIDI de sus grupos de investigación para incrementar sus niveles de eficiencia en investigación.

- c. Con respecto a los Contratos Programas implantados a partir de 2007, y una vez contrastada la hipótesis sobre el incremento de

eficiencia, para el caso de la docencia se comprueba que las variables que incrementan los niveles de eficiencia entre los Departamentos han sido: la satisfacción de los alumnos con la docencia, la duración del proceso formativo, la participación por parte del profesorado en actividades de innovación docente y de formación y los indicadores relativos a mejoras en el campus virtual. Para el caso de la investigación, las variables que hacen incrementar la eficiencia de los Departamentos han sido: el número de tesis doctorales leídas, así como el número de becas y contratos de investigación vigentes, la participación del PDI en los proyectos de investigación y los fondos obtenidos de dichos proyectos los indicadores susceptibles de mejora en mayor medida.

- d. Por último, y para los Contratos Programas vinculantes, considerando rendimientos de escala variable, entre los indicadores de docencia que han de mejorarse se encuentran: la duración del proceso formativo, la movilidad del profesorado Erasmus, las actividades de innovación docente o los resultados de las encuestas de satisfacción y entre los indicadores de investigación: las becas y contratos de investigación, el número de investigadores, los fondos procedentes de los contratos OTRI y el número de tesis leídas. Al igual que ocurrió con los datos procedentes de los Contratos Programas no vinculantes, al trabajar con rendimientos de escala variables nos encontramos con Departamentos que han de reducir el número de PDI para lograr incrementar sus niveles de eficiencia en docencia y en investigación.
- e. Según el análisis de regresión lineal los Departamentos experimentales han de incrementar el output docente Asignaturas con guías docentes adaptadas al EEES y publicadas en la red y los

outputs de investigación relativos a la participación del profesorado en cualquier tipo de proyecto de investigación y los Departamentos no experimentales los outputs docentes tasa de rendimiento y éxito del alumnado y la movilidad del profesorado a otros centros para impartir docencia y los outputs de investigación participación en proyectos de investigación y tesis doctorales leídas.

5.1.3. CONCLUSIONES DEL SEGUNDO ESTUDIO EMPÍRICO.

1. Tras la validación del Balanced Scorecard propuesto para la Universidad de Cádiz con los indicadores recogidos en los Contratos Programas, obtenemos como resultado el establecimiento de un 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 Usuarios y Finanzas-Procesos Internos también consiguen maximizar los valores de eficiencia en el modelo Procesos Internos-Aprendizaje y Crecimiento. Además, se constata que los Departamentos que han conseguido ser eficientes bajo los modelos Usuarios y Finanzas-Procesos Internos y Procesos Internos-Aprendizaje y Crecimiento también han conseguido ser eficientes en el modelo Usuarios y Finanzas-Aprendizaje y Crecimiento, lo que nos confirmaría que existen relaciones entre las perspectivas del BSC desarrollado.
2. Se aportan evidencias empíricas acerca de su estructura dimensional y de las relaciones causales entre sus perspectivas. Además, se han obtenido relaciones positivas y significativas entre las tres perspectivas que componen el modelo, demostrando las relaciones entre perspectivas, partiendo de las ponderaciones obtenidas a través de DEA, tanto para los outputs como los inputs en cada modelo.

3. Una contribución de este estudio se encuentra en el desarrollo de un Mapa Estratégico de caminos causales a partir de las relaciones positivas y significativas obtenidas. Este Mapa Estratégico nos ha permitido demostrar la incidencia de cada una de las medidas conductoras del rendimiento sobre las medidas fuente.
4. El estudio también nos ha permitido conocer los conductores del rendimiento de las actividades de investigación y docencia en la Universidad, empleando para ello la estructura de relaciones hipotéticas causa-efecto que subyacen bajo la estructura de un Balanced Scorecard. En este caso, y unido a la primera contribución de este trabajo, se han localizado los factores que afectan en mayor medida a cada una de las dimensiones que forman el Balanced Scorecard, y, por ende, al rendimiento de la Universidad. Estos factores son, para docencia; la participación en actividades de innovación docente, los doctores del Departamento y el número de asignaturas y créditos en el campus virtual. Con respecto al rendimiento investigador, los factores más importantes son: el nº de sexenios de investigación, los fondos conseguidos a través de contratos OTRI, el número de proyectos de investigación, el número de Investigadores activos en los planes de investigación de la comunidad autónoma de Andalucía, los fondos de investigación en convocatorias Nacionales y Autonómicas en los 3 últimos años, las puntuaciones del PAIDI, y el número de profesores que participan en proyectos de investigación y contratos OTRI. Todo lo anterior corrobora los resultados obtenidos en el primer estudio empírico de esta tesis doctoral.
5. Este trabajo es novedoso por cuanto desarrolla y valida empíricamente un Mapa Estratégico aplicado a un tipo de organización como la Universidad pública. Además, puede desarrollarse como modelo general de medida del rendimiento en cualquier tipo de organización, línea que ha sido abierta ahora por nuestro equipo de investigación y que tiene prevista su aplicación al sector aeronáutico en España.

5.2. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

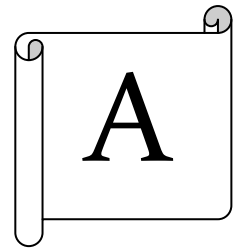
Esta investigación no está exenta de limitaciones, siendo conscientes de la posibilidad de profundizar en algunos aspectos y de mejorar en otros que han de dar lugar a nuevas investigaciones.

1. Una de las limitaciones encontradas está relacionada con la información disponible, pues aun siendo cierto que la Universidad de Cádiz cuenta con una base de datos (SIUCA), así como una página web dedicada en exclusividad a los Contratos Programas, éstas son muy recientes, por lo que los datos se están incorporando actualmente, no pudiéndose encontrar de forma completa y continua la información referida a todas las variables utilizadas en este estudio, lo que nos permitiría obtener resultados más precisos.
2. Otra de las dificultades encontradas en la realización del estudio empírico está relacionada con la elección de los indicadores inputs y outputs, pues son estos los que definen los valores de eficiencia calculados. En este trabajo, los indicadores nos vienen establecidos por la normativa de los Contratos Programas, no existiendo el problema de elección de los más adecuados para establecer los modelos. Sin embargo, sí que nos encontramos con el problema de la cantidad de indicadores que se recogen en dicha normativa, lo que dificulta el estudio, sobre todo si tenemos en cuenta que las unidades objeto de estudio son pocas, principalmente si distinguimos entre Departamentos experimentales y no experimentales, en relación con el número de indicadores que es muy amplio.
3. También cabe destacar la falta de información sobre algunos indicadores utilizados por la Junta de Andalucía para financiar las Universidades andaluzas a través de los Contratos Programas, que no ha permitido

realizar el estudio a un nivel más amplio y compararlo con los resultados obtenidos para la Universidad de Cádiz.

Las futuras líneas de investigación que nos planteamos son:

1. Estudiar los factores que afectan al rendimiento universitario de todas y cada una de las Universidades de la Comunidad Autónoma Andaluza, aplicando los modelos con indicadores recogidos en el Contrato Programa Andaluz y comparando los resultados para cada una de ellas.
2. Realizar el estudio a nivel departamental con los indicadores del Contrato Programa firmado entre el Gobierno Central de la CCAA y las Instituciones Universitarias que la componen, para contrastar si los Departamentos de una misma área se comportan de igual manera, independientemente de a qué Universidad andaluza pertenezcan.
3. Llevar a cabo un estudio de eficiencia de los Departamentos de cada una de las Universidades Públicas andaluzas, con los indicadores de los Contratos Programas internos de financiación interno y compararlos con el anterior estudio.
4. Finalmente, se pretende desarrollar y validar un Balanced Scorecard con indicadores de los Contratos Programas de otras Universidades de Andalucía, y en particular, con los indicadores del Contrato Programa andaluz, en general.



**ANEXO CAPITULO 3: MEJORAS POTENCIALES DE LOS
INDICADORES OUTPUT PARA LOS DEPARTAMENTOS DE LA
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ**

Tabla A3.1: Ranking de los Departamentos de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 1 (cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006).

| DMU | DOC0304 | DOC0405 | DOC0506 | INV0304 | INV0405 | INV0506 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| C101 | 0,173 | 0,181 | 0,157 | 0,117 | 0,217 | 0,151 |
| C102 | 0,518 | 0,446 | 0,458 | 0,285 | 0,216 | 0,342 |
| C103 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C104 | 0,294 | 0,292 | 0,268 | 0,128 | 0,068 | 0,058 |
| C105 | 0,444 | 0,469 | 0,446 | 0,208 | 0,329 | 0,389 |
| C106 | 0,495 | 0,469 | 0,393 | 0,571 | 0,373 | 0,428 |
| C107 | 0,621 | 0,765 | 0,682 | 0,561 | 0,537 | 0,627 |
| C108 | 0,943 | 0,949 | 0,892 | 1,000 | 0,762 | 0,731 |
| C109 | 0,848 | 0,775 | 0,706 | 0,542 | 0,581 | 0,875 |
| C110 | 0,273 | 0,275 | 0,250 | 0,244 | 0,266 | 0,237 |
| C111 | 0,194 | 0,207 | 0,161 | 0,135 | 0,160 | 0,134 |
| C112 | 0,086 | 0,074 | 0,076 | 0,007 | 0,006 | 0,018 |
| C113 | 0,910 | 0,900 | 0,706 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C114 | 0,274 | 0,273 | 0,240 | 0,304 | 0,314 | 0,337 |
| C115 | 0,250 | 0,247 | 0,192 | 0,232 | 0,237 | 0,205 |
| C116 | 0,497 | 0,557 | 0,530 | 0,626 | 0,676 | 0,629 |
| C118 | 0,274 | 0,264 | 0,219 | 0,261 | 0,230 | 0,350 |
| C119 | 0,397 | 0,406 | 0,362 | 0,196 | 0,446 | 0,340 |
| C120 | 0,246 | 0,248 | 0,210 | 0,741 | 0,386 | 0,247 |
| C121 | 0,289 | 0,290 | 0,281 | 0,269 | 0,653 | 0,425 |
| C122 | 0,269 | 0,252 | 0,198 | 0,436 | 0,546 | 0,890 |
| C123 | 0,230 | 0,245 | 0,203 | 0,133 | 0,091 | 0,074 |
| C124 | 0,256 | 0,207 | 0,188 | 0,286 | 0,175 | 0,159 |
| C125 | 0,340 | 0,255 | 0,215 | 0,291 | 0,324 | 0,264 |
| C126 | 0,687 | 0,692 | 0,527 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C127 | 0,537 | 0,481 | 0,423 | 1,000 | 0,673 | 1,000 |
| C128 | 0,385 | 0,302 | 0,238 | 1,000 | 0,609 | 0,629 |
| C129 | 0,552 | 0,576 | 0,403 | 0,927 | 1,000 | 1,000 |
| C130 | 0,648 | 0,616 | 0,504 | 1,000 | 0,909 | 1,000 |
| C131 | 0,649 | 0,568 | 0,464 | 0,403 | 0,549 | 0,358 |
| C132 | 0,548 | 0,465 | 0,394 | 0,204 | 0,131 | 0,251 |
| C133 | 0,508 | 0,409 | 0,340 | 0,368 | 0,362 | 0,379 |
| C134 | 1,000 | 1,000 | 0,892 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C136 | 0,720 | 0,687 | 0,554 | 0,700 | 1,000 | 0,587 |
| C137 | 0,301 | 0,240 | 0,206 | 0,180 | 0,226 | 0,250 |
| C138 | 0,551 | 0,399 | 0,323 | 1,000 | 1,000 | 0,924 |
| C139 | 0,397 | 0,378 | 0,306 | 0,465 | 0,569 | 0,651 |
| C140 | 0,290 | 0,296 | 0,229 | 0,211 | 0,257 | 0,162 |
| C141 | 0,695 | 0,755 | 0,682 | 0,648 | 0,846 | 0,996 |
| C142 | 0,499 | 0,373 | 0,464 | 0,795 | 0,882 | 0,966 |
| C143 | 0,924 | 0,888 | 0,828 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C144 | 0,823 | 0,867 | 0,753 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C145 | 0,629 | 0,669 | 0,530 | 0,815 | 0,803 | 0,985 |
| C146 | 0,387 | 0,398 | 0,355 | 0,511 | 0,502 | 0,685 |
| C147 | 0,700 | 0,615 | 0,535 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Tabla A3.2: Ranking de los Departamentos Experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 2 (cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006).

| DMU | DOC0304 | DOC0405 | DOC0506 | INV0304 | INV0405 | INV0506 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| C101 | 0,196 | 0,191 | 0,157 | 0,121 | 0,230 | 0,151 |
| C102 | 0,552 | 0,448 | 0,458 | 0,327 | 0,274 | 0,351 |
| C103 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C104 | 0,296 | 0,295 | 0,268 | 0,177 | 0,104 | 0,070 |
| C105 | 0,514 | 0,489 | 0,446 | 0,208 | 0,364 | 0,389 |
| C112 | 0,086 | 0,074 | 0,076 | 0,007 | 0,006 | 0,018 |
| C113 | 0,972 | 0,903 | 0,706 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C116 | 0,500 | 0,576 | 0,530 | 0,671 | 0,684 | 0,633 |
| C119 | 0,448 | 0,417 | 0,362 | 0,209 | 0,446 | 0,340 |
| C120 | 0,249 | 0,260 | 0,210 | 0,998 | 0,434 | 0,266 |
| C121 | 0,333 | 0,299 | 0,281 | 0,269 | 0,653 | 0,425 |
| C122 | 0,294 | 0,255 | 0,198 | 0,443 | 0,595 | 0,898 |
| C123 | 0,230 | 0,249 | 0,203 | 0,178 | 0,108 | 0,080 |
| C124 | 0,276 | 0,212 | 0,188 | 0,396 | 0,246 | 0,194 |
| C125 | 0,364 | 0,262 | 0,215 | 0,299 | 0,341 | 0,265 |
| C126 | 0,738 | 0,721 | 0,527 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C127 | 0,606 | 0,506 | 0,423 | 1,000 | 0,680 | 1,000 |
| C128 | 0,413 | 0,306 | 0,238 | 1,000 | 0,664 | 0,639 |
| C129 | 0,619 | 0,607 | 0,403 | 0,928 | 1,000 | 1,000 |
| C136 | 0,811 | 0,703 | 0,554 | 0,700 | 1,000 | 0,587 |
| C137 | 0,339 | 0,253 | 0,206 | 0,180 | 0,226 | 0,250 |
| C138 | 0,589 | 0,406 | 0,323 | 1,000 | 1,000 | 0,924 |
| C140 | 0,331 | 0,301 | 0,229 | 0,211 | 0,257 | 0,162 |
| C142 | 0,563 | 0,373 | 0,464 | 0,795 | 0,882 | 0,966 |
| C143 | 1,000 | 0,903 | 0,828 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C146 | 0,422 | 0,419 | 0,355 | 0,533 | 0,507 | 0,685 |
| C147 | 0,789 | 0,632 | 0,535 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Tabla A3.3: Ranking de los Departamentos No Experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 2 (cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006).

| DMU | DOCo304 | DOCo405 | DOCo506 | INV0304 | INV0405 | INV0506 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| C106 | 0,633 | 0,512 | 0,458 | 0,989 | 0,511 | 0,696 |
| C107 | 0,645 | 0,765 | 0,765 | 0,754 | 0,688 | 0,645 |
| C108 | 0,977 | 0,949 | 1,000 | 1,000 | 0,935 | 0,815 |
| C109 | 1,000 | 0,916 | 0,919 | 0,640 | 0,657 | 1,000 |
| C110 | 0,292 | 0,284 | 0,280 | 0,755 | 0,469 | 0,425 |
| C111 | 0,219 | 0,222 | 0,181 | 0,171 | 0,222 | 0,193 |
| C114 | 0,399 | 0,298 | 0,269 | 0,384 | 0,375 | 0,376 |
| C115 | 0,316 | 0,262 | 0,217 | 0,256 | 0,265 | 0,222 |
| C118 | 0,424 | 0,295 | 0,269 | 1,000 | 0,350 | 0,456 |
| C130 | 1,000 | 0,651 | 0,565 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C131 | 0,997 | 0,638 | 0,577 | 0,876 | 0,906 | 0,497 |
| C132 | 1,000 | 0,539 | 0,521 | 0,309 | 0,152 | 0,720 |
| C133 | 1,000 | 0,484 | 0,434 | 0,402 | 0,521 | 0,570 |
| C134 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C139 | 0,431 | 0,399 | 0,351 | 0,897 | 1,000 | 1,000 |
| C141 | 0,896 | 0,791 | 0,765 | 0,900 | 1,000 | 1,000 |
| C144 | 0,860 | 0,867 | 0,844 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C145 | 0,958 | 0,676 | 0,599 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Tabla A3.4: Ranking de los Departamentos de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 3 (cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006).

| DMU | DOC0304 | DOC0405 | DOC0506 | INV0304 | INV0405 | INV0506 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| C101 | 0,797 | 0,841 | 0,881 | 0,389 | 0,818 | 0,512 |
| C102 | 0,977 | 0,954 | 0,951 | 0,368 | 0,351 | 0,371 |
| C103 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C104 | 0,950 | 0,922 | 0,933 | 0,262 | 0,203 | 0,155 |
| C105 | 0,914 | 0,902 | 0,948 | 0,274 | 0,531 | 0,443 |
| C106 | 0,921 | 0,886 | 0,898 | 0,618 | 0,555 | 0,509 |
| C107 | 0,869 | 0,965 | 0,978 | 0,627 | 0,661 | 0,654 |
| C108 | 0,966 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,763 | 0,782 |
| C109 | 1,000 | 0,977 | 0,986 | 0,599 | 0,595 | 0,897 |
| C110 | 0,820 | 0,841 | 0,890 | 0,482 | 0,505 | 0,499 |
| C111 | 0,873 | 0,877 | 0,908 | 0,466 | 0,530 | 0,530 |
| C112 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,061 | 0,056 | 0,144 |
| C113 | 1,000 | 0,963 | 0,981 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C114 | 0,918 | 0,956 | 1,000 | 0,826 | 0,819 | 0,845 |
| C115 | 0,897 | 0,940 | 0,965 | 0,671 | 0,675 | 0,635 |
| C116 | 0,918 | 1,000 | 1,000 | 0,765 | 0,725 | 0,643 |
| C118 | 0,944 | 0,952 | 0,967 | 0,525 | 0,544 | 0,645 |
| C119 | 0,979 | 0,908 | 0,944 | 0,327 | 0,652 | 0,557 |
| C120 | 0,791 | 0,853 | 0,865 | 1,000 | 1,000 | 0,998 |
| C121 | 0,825 | 0,810 | 0,836 | 0,481 | 1,000 | 0,619 |
| C122 | 0,905 | 0,916 | 0,928 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C123 | 0,965 | 0,984 | 0,997 | 0,268 | 0,310 | 0,288 |
| C124 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,760 | 0,814 | 0,767 |
| C125 | 0,944 | 0,932 | 0,949 | 0,594 | 0,735 | 0,627 |
| C126 | 0,920 | 0,945 | 0,954 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C127 | 0,926 | 0,845 | 0,900 | 1,000 | 0,820 | 1,000 |
| C128 | 0,812 | 0,837 | 0,876 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C129 | 0,947 | 0,869 | 0,923 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C130 | 1,000 | 0,945 | 0,951 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C131 | 0,997 | 0,986 | 0,974 | 0,461 | 0,618 | 0,442 |
| C132 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,239 | 0,272 | 0,488 |
| C133 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,614 | 0,633 | 0,700 |
| C134 | 1,000 | 1,000 | 0,948 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C136 | 1,000 | 0,992 | 1,000 | 0,706 | 1,000 | 0,654 |
| C137 | 0,917 | 0,818 | 0,862 | 0,364 | 0,502 | 0,631 |
| C138 | 0,975 | 0,937 | 0,939 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C139 | 0,858 | 0,879 | 0,898 | 0,761 | 0,890 | 0,987 |
| C140 | 0,901 | 0,882 | 0,893 | 0,378 | 0,420 | 0,400 |
| C141 | 0,940 | 0,943 | 0,980 | 0,706 | 0,918 | 1,000 |
| C142 | 0,862 | 0,702 | 0,949 | 0,875 | 0,923 | 1,000 |
| C143 | 1,000 | 0,950 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C144 | 0,923 | 1,000 | 0,971 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C145 | 0,955 | 1,000 | 0,999 | 1,000 | 0,972 | 1,000 |
| C146 | 0,822 | 0,841 | 0,896 | 0,834 | 0,810 | 0,841 |
| C147 | 0,998 | 0,877 | 0,888 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Tabla A3.5: Ranking de los Departamentos Experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 4 (cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006).

| DMU | DOC0304 | DOC0405 | DOC0506 | INV0304 | INV0405 | INV0506 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| C101 | 0,797 | 0,902 | 0,902 | 0,389 | 0,818 | 0,512 |
| C102 | 1,000 | 0,980 | 0,964 | 0,368 | 0,352 | 0,377 |
| C103 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C104 | 0,990 | 0,952 | 0,955 | 0,290 | 0,203 | 0,155 |
| C105 | 0,952 | 0,951 | 0,951 | 0,274 | 0,531 | 0,451 |
| C112 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,061 | 0,056 | 0,144 |
| C113 | 1,000 | 0,964 | 0,981 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C116 | 0,941 | 1,000 | 1,000 | 0,775 | 0,728 | 0,657 |
| C119 | 1,000 | 0,935 | 0,951 | 0,327 | 0,652 | 0,557 |
| C120 | 0,815 | 0,902 | 0,878 | 1,000 | 1,000 | 0,998 |
| C121 | 0,838 | 0,831 | 0,843 | 0,481 | 1,000 | 0,625 |
| C122 | 0,911 | 0,947 | 0,929 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C123 | 0,977 | 0,984 | 0,997 | 0,281 | 0,310 | 0,288 |
| C124 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,853 | 0,824 | 0,767 |
| C125 | 0,959 | 0,935 | 0,951 | 0,594 | 0,735 | 0,629 |
| C126 | 0,945 | 0,988 | 0,954 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C127 | 0,969 | 0,878 | 0,902 | 1,000 | 0,820 | 1,000 |
| C128 | 0,826 | 0,864 | 0,878 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C129 | 0,994 | 0,941 | 0,927 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C136 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,706 | 1,000 | 0,654 |
| C137 | 0,931 | 0,878 | 0,878 | 0,364 | 0,502 | 0,631 |
| C138 | 0,979 | 0,942 | 0,943 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C140 | 0,920 | 0,911 | 0,902 | 0,378 | 0,420 | 0,400 |
| C142 | 0,903 | 0,713 | 0,951 | 0,875 | 0,923 | 1,000 |
| C143 | 1,000 | 0,962 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C146 | 0,859 | 0,902 | 0,902 | 0,834 | 0,810 | 0,845 |
| C147 | 1,000 | 0,900 | 0,889 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Tabla A3.6: Ranking de los Departamentos No Experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 4 (cursos 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006).

| DMU. | DOC ₀₃₀₄ | DOC ₀₄₀₅ | DOC ₀₅₀₆ | INV ₀₃₀₄ | INV ₀₄₀₅ | INV ₀₅₀₆ |
|------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| C106 | 0,928 | 0,886 | 0,908 | 1,000 | 0,785 | 0,972 |
| C107 | 0,880 | 0,965 | 0,986 | 0,765 | 0,842 | 0,661 |
| C108 | 0,982 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C109 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,647 | 0,662 | 1,000 |
| C110 | 0,880 | 0,848 | 0,896 | 1,000 | 0,864 | 0,657 |
| C111 | 0,910 | 0,877 | 0,910 | 0,643 | 0,741 | 0,695 |
| C114 | 0,918 | 0,956 | 1,000 | 0,873 | 0,912 | 0,923 |
| C115 | 0,939 | 0,940 | 0,977 | 0,727 | 0,759 | 0,688 |
| C118 | 0,961 | 0,952 | 0,970 | 1,000 | 0,754 | 0,933 |
| C130 | 1,000 | 0,950 | 0,952 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C131 | 1,000 | 0,994 | 0,992 | 1,000 | 1,000 | 0,628 |
| C132 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,405 | 0,304 | 1,000 |
| C133 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,778 | 0,894 | 0,933 |
| C134 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C139 | 0,887 | 0,882 | 0,909 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C141 | 0,975 | 0,960 | 0,993 | 0,912 | 1,000 | 1,000 |
| C144 | 0,939 | 1,000 | 0,988 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C145 | 0,993 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Tabla A3.7: Ranking de los Departamentos de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 5 (cursos 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010, 2010/2011).

| DMU | DOC0708 | DOC0809 | DOC0910 | DOC1011 | INV0708 | INV0809 | INV0910 | INV1011 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| C101 | 0,986 | 0,836 | 0,903 | 0,724 | 0,657 | 0,634 | 0,602 | 0,335 |
| C102 | 0,774 | 0,712 | 0,611 | 0,763 | 0,408 | 0,618 | 0,584 | 0,307 |
| C103 | 0,824 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C104 | 0,283 | 0,333 | 0,422 | 0,583 | 0,211 | 0,399 | 0,380 | 0,129 |
| C105 | 0,607 | 0,843 | 0,901 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C106 | 0,722 | 0,879 | 0,794 | 1,000 | 0,884 | 0,842 | 0,678 | 0,637 |
| C107 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,835 | 0,871 | 0,747 | 0,657 |
| C108 | 0,818 | 0,694 | 0,706 | 0,784 | 0,800 | 0,894 | 0,597 | 0,493 |
| C109 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,704 | 0,719 | 0,426 | 0,324 |
| C110 | 1,000 | 0,800 | 1,000 | 0,901 | 0,757 | 0,715 | 0,584 | 0,336 |
| C112 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,222 | 0,462 | 0,404 | 0,226 |
| C113 | 0,652 | 0,896 | 1,000 | 0,909 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C114 | 0,602 | 0,740 | 0,740 | 0,853 | 0,948 | 1,000 | 0,821 | 1,000 |
| C115 | 0,996 | 0,966 | 0,994 | 0,965 | 0,658 | 0,735 | 0,596 | 0,356 |
| C116 | 0,448 | 0,692 | 0,457 | 0,921 | 0,847 | 1,000 | 0,846 | 0,966 |
| C118 | 0,600 | 0,705 | 0,767 | 0,711 | 0,707 | 0,876 | 0,645 | 0,475 |
| C119 | 0,990 | 0,916 | 0,951 | 0,953 | 0,919 | 1,000 | 0,831 | 0,840 |
| C120 | 0,998 | 0,949 | 0,945 | 0,943 | 0,835 | 0,979 | 0,696 | 0,693 |
| C121 | 0,421 | 0,824 | 0,899 | 0,936 | 0,789 | 0,695 | 0,590 | 0,343 |
| C123 | 0,324 | 0,460 | 0,472 | 0,583 | 0,202 | 0,343 | 0,229 | 0,280 |
| C124 | 0,509 | 0,556 | 0,564 | 0,633 | 0,222 | 0,787 | 0,344 | 0,364 |
| C125 | 0,638 | 0,664 | 0,748 | 0,798 | 0,764 | 0,934 | 0,830 | 0,729 |
| C126 | 1,000 | 0,993 | 0,959 | 0,913 | 0,887 | 0,964 | 0,844 | 0,735 |
| C127 | 0,531 | 0,661 | 0,856 | 0,927 | 0,896 | 1,000 | 0,870 | 0,832 |
| C128 | 0,584 | 0,360 | 0,601 | 0,600 | 0,901 | 1,000 | 1,000 | 0,715 |
| C129 | 1,000 | 0,852 | 0,962 | 0,817 | 0,922 | 1,000 | 1,000 | 0,837 |
| C130 | 0,434 | 0,542 | 0,611 | 0,725 | 0,933 | 1,000 | 1,000 | 0,920 |
| C131 | 1,000 | 0,998 | 1,000 | 0,954 | 0,943 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C132 | 0,968 | 1,000 | 1,000 | 0,958 | 0,407 | 0,506 | 0,386 | 1,000 |
| C133 | 0,980 | 1,000 | 0,896 | 0,865 | 0,732 | 0,809 | 0,619 | 0,461 |
| C134 | 0,503 | 0,662 | 0,817 | 1,000 | 0,687 | 0,796 | 0,683 | 1,000 |
| C136 | 0,527 | 0,589 | 0,861 | 0,640 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,487 |
| C137 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,644 | 0,602 | 0,581 | 0,336 |
| C138 | 0,499 | 0,376 | 0,497 | 0,601 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C139 | 1,000 | 0,912 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,797 | 0,611 | 0,372 |
| C140 | 0,643 | 0,750 | 0,698 | 0,740 | 1,000 | 0,742 | 0,624 | 0,445 |
| C141 | 0,599 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,926 | 0,664 | 1,000 |
| C142 | 0,557 | 0,686 | 0,736 | 0,580 | 0,860 | 0,821 | 0,786 | 1,000 |
| C143 | 0,493 | 1,000 | 0,584 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C144 | 1,000 | 1,000 | 0,813 | 0,763 | 0,635 | 0,927 | 0,556 | 0,207 |
| C145 | 0,455 | 0,684 | 0,757 | 0,631 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C146 | 0,696 | 0,623 | 0,770 | 0,874 | 1,000 | 0,852 | 0,653 | 0,380 |
| C147 | 0,604 | 0,731 | 0,892 | 0,859 | 0,843 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C148 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,342 | 0,833 | 0,523 | 0,486 |
| C149 | 1,000 | 0,793 | 1,000 | 0,738 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C150 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,460 | 0,678 | 0,581 | 0,327 |
| C151 | 0,605 | 0,711 | 0,788 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Tabla A3.8: Ranking de los Departamentos Experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 6 (cursos 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010, 2010/2011).

| DMU | DOC0708 | DOC0809 | DOC0910 | DOC1011 | INV0708 | INV0809 | INV0910 | INV1011 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| C101 | 0,988 | 1,000 | 1,000 | 0,803 | 0,637 | 0,719 | 0,600 | 0,445 |
| C102 | 1,000 | 0,646 | 0,857 | 0,898 | 0,407 | 0,630 | 0,556 | 0,443 |
| C103 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C104 | 0,283 | 0,365 | 0,521 | 0,604 | 0,222 | 0,399 | 0,344 | 0,247 |
| C105 | 0,896 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C112 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,402 | 0,462 | 0,426 | 0,324 |
| C113 | 0,798 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C116 | 0,441 | 0,903 | 0,523 | 1,000 | 0,757 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C119 | 0,992 | 0,995 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C120 | 1,000 | 0,976 | 1,000 | 1,000 | 0,661 | 1,000 | 0,678 | 0,630 |
| C121 | 0,531 | 0,954 | 1,000 | 1,000 | 0,833 | 0,634 | 0,596 | 0,470 |
| C123 | 0,408 | 0,460 | 0,516 | 1,000 | 0,222 | 0,344 | 0,229 | 0,374 |
| C124 | 0,498 | 0,556 | 0,529 | 0,621 | 0,342 | 0,796 | 0,386 | 0,492 |
| C125 | 0,696 | 0,726 | 0,809 | 0,693 | 0,801 | 0,953 | 0,819 | 0,840 |
| C126 | 1,000 | 1,000 | 0,888 | 0,836 | 0,962 | 0,932 | 0,844 | 0,914 |
| C127 | 0,553 | 0,717 | 0,867 | 0,973 | 0,963 | 0,871 | 0,847 | 0,969 |
| C128 | 0,608 | 0,396 | 0,579 | 1,000 | 0,986 | 1,000 | 0,870 | 0,715 |
| C129 | 1,000 | 0,939 | 0,954 | 0,601 | 1,000 | 1,000 | 0,891 | 1,000 |
| C136 | 0,610 | 0,808 | 0,985 | 0,831 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,582 |
| C137 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,726 | 0,600 | 0,626 | 0,529 | 0,487 |
| C138 | 0,598 | 0,595 | 0,668 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C140 | 0,796 | 0,909 | 0,824 | 0,607 | 1,000 | 0,741 | 0,618 | 0,572 |
| C142 | 0,787 | 0,873 | 0,692 | 0,941 | 0,822 | 0,797 | 0,699 | 1,000 |
| C143 | 0,597 | 1,000 | 0,681 | 0,632 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C146 | 0,828 | 0,812 | 0,819 | 1,000 | 1,000 | 0,818 | 0,657 | 0,558 |
| C147 | 0,739 | 0,926 | 1,000 | 0,856 | 0,698 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C149 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,774 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C151 | 0,710 | 0,813 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Tabla A3.9: Ranking de los Departamentos No Experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 6 (cursos 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010, 2010/2011).

| DMU | DOC ₀₇₀₈ | DOC ₀₈₀₉ | DOC ₀₉₁₀ | DOC ₁₀₁₁ | INV ₀₇₀₈ | INV ₀₈₀₉ | INV ₀₉₁₀ | INV ₁₀₁₁ |
|------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| C106 | 0,624 | 0,824 | 0,840 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C107 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,986 | 1,000 | 0,801 | 1,000 |
| C108 | 0,974 | 0,686 | 0,698 | 0,887 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,870 |
| C109 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,750 | 0,819 | 0,459 | 0,703 |
| C110 | 1,000 | 0,759 | 1,000 | 0,916 | 0,786 | 0,884 | 0,737 | 1,000 |
| C114 | 0,654 | 0,738 | 0,813 | 0,876 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C115 | 0,985 | 0,971 | 1,000 | 1,000 | 0,720 | 0,829 | 0,632 | 0,714 |
| C118 | 0,518 | 0,695 | 0,795 | 0,763 | 0,996 | 1,000 | 0,986 | 1,000 |
| C130 | 0,501 | 0,564 | 0,653 | 0,784 | 0,996 | 1,000 | 0,926 | 1,000 |
| C131 | 0,983 | 0,938 | 0,951 | 0,924 | 1,000 | 1,000 | 0,844 | 1,000 |
| C132 | 0,681 | 0,947 | 1,000 | 0,936 | 1,000 | 1,000 | 0,807 | 1,000 |
| C133 | 0,940 | 0,952 | 0,896 | 0,902 | 0,994 | 1,000 | 1,000 | 0,872 |
| C134 | 0,511 | 0,590 | 0,892 | 0,953 | 0,729 | 0,821 | 1,000 | 1,000 |
| C139 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,894 | 1,000 | 1,000 |
| C141 | 0,527 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C144 | 1,000 | 1,000 | 0,861 | 0,791 | 0,517 | 1,000 | 0,527 | 0,775 |
| C145 | 0,501 | 0,638 | 0,790 | 0,633 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C148 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,396 | 1,000 | 0,670 | 0,752 |
| C150 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,429 | 0,703 | 0,580 | 0,690 |

Tabla A3.10: Ranking de los Departamentos de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 7 (cursos 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010, 2010/2011).

| DMU | DOC0708 | DOC0809 | DOC0910 | DOC1011 | INV0708 | INV0809 | INV0910 | INV1011 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| C101 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,830 | 1,000 | 0,843 | 0,707 | 0,591 |
| C102 | 0,858 | 0,810 | 0,768 | 0,743 | 0,563 | 0,652 | 0,510 | 0,499 |
| C103 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C104 | 0,285 | 0,343 | 0,490 | 0,611 | 0,203 | 0,434 | 0,377 | 0,243 |
| C105 | 0,653 | 0,834 | 0,937 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C106 | 0,790 | 0,860 | 0,832 | 1,000 | 0,911 | 0,811 | 0,642 | 0,634 |
| C107 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,726 | 0,751 |
| C108 | 1,000 | 1,000 | 0,900 | 0,939 | 1,000 | 1,000 | 0,648 | 0,771 |
| C109 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,911 | 0,744 | 0,510 | 0,488 |
| C110 | 1,000 | 0,860 | 1,000 | 1,000 | 0,878 | 0,810 | 0,727 | 0,763 |
| C112 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,479 | 0,617 | 0,505 | 0,575 |
| C113 | 0,868 | 0,969 | 1,000 | 0,949 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C114 | 0,823 | 0,787 | 0,769 | 0,879 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C115 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,713 | 1,000 | 0,705 | 0,612 |
| C116 | 0,558 | 0,700 | 0,519 | 0,932 | 0,913 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C118 | 0,802 | 0,748 | 0,803 | 0,705 | 0,861 | 1,000 | 0,850 | 0,768 |
| C119 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,980 | 1,000 |
| C120 | 1,000 | 1,000 | 0,981 | 1,000 | 0,733 | 1,000 | 0,796 | 1,000 |
| C121 | 0,735 | 0,845 | 0,867 | 1,000 | 0,727 | 0,733 | 0,599 | 0,512 |
| C123 | 0,401 | 0,482 | 0,505 | 0,613 | 0,232 | 0,351 | 0,229 | 0,509 |
| C124 | 0,537 | 0,557 | 0,535 | 0,643 | 0,257 | 0,797 | 0,409 | 0,511 |
| C125 | 0,828 | 0,740 | 0,825 | 0,951 | 0,993 | 1,000 | 0,885 | 0,926 |
| C126 | 0,912 | 0,994 | 0,959 | 0,965 | 0,991 | 0,994 | 0,887 | 0,892 |
| C127 | 0,592 | 0,697 | 0,832 | 0,967 | 0,977 | 0,979 | 0,930 | 0,771 |
| C128 | 0,632 | 0,437 | 0,758 | 0,701 | 0,935 | 0,973 | 1,000 | 0,936 |
| C129 | 0,915 | 0,973 | 0,960 | 0,831 | 0,927 | 0,968 | 1,000 | 0,986 |
| C130 | 0,432 | 0,596 | 0,602 | 0,843 | 0,996 | 0,956 | 1,000 | 1,000 |
| C131 | 1,000 | 0,998 | 0,963 | 0,968 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C132 | 1,000 | 1,000 | 0,980 | 0,988 | 0,418 | 0,509 | 0,391 | 1,000 |
| C133 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,712 | 1,000 | 0,742 | 1,000 |
| C134 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C136 | 0,562 | 0,632 | 0,837 | 0,702 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,749 |
| C137 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,627 | 0,748 | 0,841 | 0,642 |
| C138 | 0,472 | 0,483 | 0,508 | 0,620 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C139 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,801 | 0,703 | 0,523 |
| C140 | 0,748 | 0,816 | 0,633 | 0,785 | 1,000 | 0,837 | 0,796 | 0,654 |
| C141 | 0,610 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,897 | 0,612 | 1,000 |
| C142 | 0,603 | 0,710 | 0,657 | 0,585 | 0,900 | 0,833 | 0,752 | 1,000 |
| C143 | 0,804 | 1,000 | 0,880 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C144 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,711 | 0,635 | 1,000 | 0,586 | 0,444 |
| C145 | 0,434 | 0,630 | 0,785 | 0,635 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C146 | 0,773 | 0,741 | 0,810 | 0,865 | 1,000 | 0,953 | 0,656 | 0,729 |
| C147 | 0,660 | 0,741 | 0,862 | 0,851 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C148 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,244 | 0,885 | 0,510 | 0,554 |
| C149 | 1,000 | 0,816 | 1,000 | 0,748 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C150 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,616 | 0,722 | 0,602 | 0,538 |
| C151 | 0,738 | 0,714 | 0,804 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Tabla A3.11: Ranking de los Departamentos Experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 8 (cursos 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010, 2010/2011).

| DMU | DOC0708 | DOC0809 | DOC0910 | DOC1011 | INV0708 | INV0809 | INV0910 | INV1011 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| C101 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,898 | 1,000 | 1,000 | 0,703 | 0,591 |
| C102 | 1,000 | 0,805 | 1,000 | 0,862 | 0,652 | 0,658 | 0,510 | 0,490 |
| C103 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C104 | 0,289 | 0,367 | 0,543 | 0,635 | 0,232 | 0,444 | 0,415 | 0,272 |
| C105 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C112 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,679 | 0,670 | 0,501 | 1,000 |
| C113 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C116 | 0,599 | 0,883 | 0,590 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C119 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C120 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,699 | 1,000 | 0,750 | 1,000 |
| C121 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,703 | 0,536 | 0,501 |
| C123 | 0,454 | 0,482 | 0,535 | 1,000 | 0,244 | 0,351 | 0,229 | 0,509 |
| C124 | 0,537 | 0,557 | 0,679 | 0,645 | 0,479 | 0,758 | 0,497 | 0,547 |
| C125 | 0,800 | 0,823 | 1,000 | 0,737 | 1,000 | 1,000 | 0,887 | 0,998 |
| C126 | 0,904 | 0,966 | 1,000 | 0,970 | 1,000 | 0,979 | 0,885 | 0,988 |
| C127 | 0,597 | 0,688 | 0,843 | 0,946 | 1,000 | 0,962 | 0,930 | 0,771 |
| C128 | 0,740 | 0,578 | 0,694 | 0,999 | 1,000 | 0,959 | 1,000 | 0,749 |
| C129 | 0,907 | 0,990 | 0,903 | 0,701 | 0,992 | 0,958 | 1,000 | 0,733 |
| C136 | 0,857 | 0,653 | 0,913 | 0,805 | 0,814 | 1,000 | 1,000 | 0,699 |
| C137 | 0,949 | 1,000 | 0,992 | 0,745 | 0,689 | 0,733 | 0,750 | 1,000 |
| C138 | 0,637 | 0,956 | 0,769 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C140 | 0,888 | 0,950 | 1,000 | 0,613 | 1,000 | 0,839 | 0,743 | 0,723 |
| C142 | 0,752 | 0,842 | 0,752 | 1,000 | 0,713 | 0,855 | 0,735 | 1,000 |
| C143 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,668 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C146 | 0,799 | 0,876 | 0,835 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,590 | 0,689 |
| C147 | 1,000 | 0,963 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C149 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,776 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C151 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Tabla A3.12: Ranking de los Departamentos No Experimentales de la Universidad de Cádiz por valores de eficiencia/ineficiencia obtenido en Docencia e investigación para el modelo DEA 8 (cursos 2007/2008, 2008/2009 y 2009/2010, 2010/2011).

| DMU | DOC ₀₇₀₈ | DOC ₀₈₀₉ | DOC ₀₉₁₀ | DOC ₁₀₁₁ | INV ₀₇₀₈ | INV ₀₈₀₉ | INV ₀₉₁₀ | INV ₁₀₁₁ |
|------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| C106 | 0,719 | 0,834 | 0,871 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C107 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C108 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C109 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,846 | 0,402 | 0,760 |
| C110 | 1,000 | 0,972 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C114 | 1,000 | 0,824 | 0,837 | 0,897 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C115 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,588 | 1,000 | 0,812 | 1,000 |
| C118 | 0,828 | 0,697 | 0,829 | 0,703 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C130 | 0,534 | 0,624 | 0,660 | 0,785 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C131 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C132 | 1,000 | 1,000 | 0,957 | 0,995 | 1,000 | 1,000 | 0,976 | 1,000 |
| C133 | 0,965 | 0,973 | 0,897 | 0,986 | 1,000 | 1,000 | 0,961 | 1,000 |
| C134 | 0,858 | 1,000 | 0,880 | 0,951 | 1,000 | 1,000 | 0,814 | 0,956 |
| C139 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,878 | 1,000 | 1,000 | 0,901 |
| C141 | 0,689 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,845 | 1,000 | 1,000 | 0,876 |
| C144 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,711 | 1,000 | 0,897 | 0,549 | 1,000 |
| C145 | 0,541 | 0,647 | 0,702 | 0,643 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| C148 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,434 | 1,000 | 0,681 | 0,872 |
| C150 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,514 | 0,745 | 0,756 | 0,762 |

Tabla A3.13: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 1.

| DMU | Id1 | Id2 | Id3 |
|------|-------|-------|-------|
| C101 | 4,88 | 6,31 | 6,26 |
| C102 | 1,12 | 1,21 | 1,22 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 5,05 | 2,72 | 2,56 |
| C105 | 1,21 | 1,70 | 1,36 |
| C106 | 1,23 | 2,12 | 1,39 |
| C107 | 0,46 | 0,70 | 0,64 |
| C108 | 0,08 | 0,24 | 0,32 |
| C109 | 0,30 | 0,35 | 0,37 |
| C110 | 2,76 | 3,23 | 3,27 |
| C111 | 4,40 | 5,50 | 4,90 |
| C112 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| C113 | 0,21 | 0,25 | 0,38 |
| C114 | 5,27 | 3,66 | 3,10 |
| C115 | 3,42 | 4,00 | 3,83 |
| C116 | 3,89 | 1,03 | 1,01 |
| C118 | 3,01 | 3,47 | 3,14 |
| C119 | 1,58 | 2,19 | 1,87 |
| C120 | 5,6 | 3,88 | 3,65 |
| C121 | 2,53 | 3,04 | 2,59 |
| C122 | 3,24 | 4,02 | 3,48 |
| C123 | 5,67 | 3,55 | 3,73 |
| C124 | 3,69 | 3,93 | 4,22 |
| C125 | 2,84 | 3,10 | 3,30 |
| C126 | 0,60 | 0,78 | 0,85 |
| C127 | 1,10 | 1,37 | 1,62 |
| C128 | 2,37 | 2,70 | 2,83 |
| C129 | 1,01 | 1,32 | 1,65 |
| C130 | 0,71 | 1,04 | 0,87 |
| C131 | 0,82 | 0,92 | 0,98 |
| C132 | 1,18 | 1,29 | 1,23 |
| C133 | 1,46 | 1,66 | 1,53 |
| C134 | 0,04 | 0,14 | 0,10 |
| C136 | 0,56 | 0,92 | 0,61 |
| C137 | 3,12 | 4,01 | 3,91 |
| C138 | 1,47 | 1,62 | 1,99 |
| C139 | 1,81 | 2,07 | 2,22 |
| C140 | 2,82 | 3,37 | 2,97 |
| C141 | 0,51 | 0,93 | 0,51 |
| C142 | 4,00 | 1,64 | 1,75 |
| C143 | 0,14 | 0,32 | 0,26 |
| C144 | 0,23 | 0,45 | 0,35 |
| C145 | 3,80 | 0,96 | 0,76 |
| C146 | 1,64 | 2,15 | 2,04 |
| C147 | 0,64 | 1,15 | 0,89 |

Tabla A3.14: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA₁.

| DMU | li ₁ | li ₂ | li ₃ | li ₄ | li ₅ |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| C101 | 5,60 | 8,36 | 6,81 | 8,42 | 6,70 |
| C102 | 3,11 | 2,69 | 4,10 | 4,83 | 3,78 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 10,00 | 9,29 | 8,94 | 10,00 | 10,00 |
| C105 | 4,51 | 10,00 | 10,00 | 2,47 | 10,00 |
| C106 | 1,88 | 4,03 | 1,73 | 2,37 | 1,61 |
| C107 | 10,00 | 3,14 | 3,88 | 4,33 | 2,32 |
| C108 | 0,23 | 3,46 | 0,23 | 2,73 | 0,23 |
| C109 | 10,00 | 10,00 | 1,59 | 6,67 | 0,57 |
| C110 | 3,03 | 7,72 | 3,03 | 3,09 | 3,28 |
| C111 | 6,04 | 10,00 | 6,04 | 10,00 | 6,04 |
| C112 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| C113 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C114 | 8,07 | 2,30 | 2,15 | 3,99 | 2,15 |
| C115 | 10,00 | 6,49 | 3,47 | 3,33 | 3,47 |
| C116 | 0,74 | 1,28 | 0,69 | 0,56 | 0,56 |
| C118 | 10,00 | 2,83 | 2,88 | 2,68 | 2,93 |
| C119 | 3,08 | 10,00 | 10,00 | 5,14 | 4,63 |
| C120 | 10,00 | 4,88 | 1,66 | 7,38 | 10,00 |
| C121 | 2,25 | 4,78 | 10,00 | 2,39 | 2,94 |
| C122 | 0,77 | 0,87 | 1,63 | 1,02 | 0,79 |
| C123 | 10,00 | 10,00 | 8,81 | 9,44 | 10,00 |
| C124 | 10,00 | 4,60 | 4,17 | 7,54 | 10,00 |
| C125 | 2,44 | 2,98 | 2,76 | 2,44 | 2,59 |
| C126 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C127 | 0,16 | 0,49 | 0,16 | 0,16 | 0,16 |
| C128 | 0,41 | 0,41 | 1,63 | 1,53 | 0,62 |
| C129 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,80 | 0,03 |
| C130 | 1,61 | 0,12 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| C131 | 1,37 | 3,37 | 1,37 | 6,79 | 1,59 |
| C132 | 7,77 | 6,54 | 6,84 | 6,84 | 10,00 |
| C133 | 1,79 | 10,00 | 1,70 | 10,00 | 1,70 |
| C134 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C136 | 0,38 | 2,37 | 1,23 | 1,21 | 1,94 |
| C137 | 3,67 | 10,00 | 3,67 | 5,77 | 6,31 |
| C138 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,16 |
| C139 | 1,17 | 6,82 | 1,04 | 0,94 | 1,07 |
| C140 | 3,93 | 10,00 | 3,93 | 7,04 | 4,05 |
| C141 | 0,94 | 0,24 | 0,35 | 3,39 | 1,35 |
| C142 | 0,14 | 3,56 | 0,55 | 0,43 | 0,23 |
| C143 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C144 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C145 | 1,85 | 0,34 | 1,91 | 0,92 | 0,17 |
| C146 | 2,46 | 8,26 | 0,91 | 1,32 | 0,80 |
| C147 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabla A3.15: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 2.

| DMU | Id1 | Id2 | Id3 |
|------|------|-------|-------|
| C101 | 4,57 | 6,81 | 6,32 |
| C102 | 1,07 | 1,18 | 1,15 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 1,70 | 2,98 | 2,59 |
| C105 | 1,08 | 1,85 | 1,36 |
| C112 | 6,67 | 10,00 | 10,00 |
| C113 | 0,19 | 0,24 | 0,33 |
| C116 | 0,54 | 1,19 | 1,07 |
| C119 | 1,46 | 2,26 | 1,81 |
| C120 | 2,21 | 4,70 | 3,84 |
| C121 | 2,30 | 3,18 | 2,54 |
| C122 | 3,12 | 4,02 | 3,36 |
| C123 | 2,31 | 3,77 | 3,79 |
| C124 | 3,56 | 4,01 | 4,13 |
| C125 | 2,74 | 3,19 | 3,27 |
| C126 | 0,55 | 0,85 | 0,84 |
| C127 | 1,00 | 1,51 | 1,65 |
| C128 | 2,29 | 2,72 | 2,76 |
| C129 | 0,92 | 1,46 | 1,68 |
| C136 | 0,48 | 0,96 | 0,59 |
| C137 | 2,92 | 4,37 | 3,97 |
| C138 | 1,42 | 1,64 | 1,95 |
| C140 | 2,57 | 3,44 | 2,88 |
| C142 | 3,92 | 1,60 | 1,64 |
| C143 | 0,11 | 0,33 | 0,22 |
| C146 | 1,52 | 2,35 | 2,06 |
| C147 | 0,57 | 1,21 | 0,86 |

Tabla A3.16: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 2.

| DMU | Ii1 | Ii2 | Ii3 | Ii4 | Ii5 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C101 | 5,40 | 7,08 | 6,14 | 8,31 | 6,93 |
| C102 | 4,83 | 2,18 | 2,81 | 8,12 | 3,57 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 10,00 | 8,43 | 7,76 | 10,00 | 10,00 |
| C105 | 3,98 | 10,00 | 10,00 | 2,37 | 10,00 |
| C112 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| C113 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C116 | 1,13 | 0,91 | 0,51 | 0,51 | 0,51 |
| C119 | 5,05 | 10,00 | 10,00 | 5,14 | 4,53 |
| C120 | 10,00 | 4,69 | 1,35 | 7,96 | 10,00 |
| C121 | 2,25 | 4,78 | 10,00 | 2,39 | 2,94 |
| C122 | 1,09 | 0,68 | 0,88 | 1,16 | 0,80 |
| C123 | 10,00 | 9,43 | 7,64 | 8,95 | 10,00 |
| C124 | 10,00 | 3,47 | 2,91 | 7,17 | 10,00 |
| C125 | 2,70 | 2,68 | 2,49 | 2,35 | 2,60 |
| C126 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C127 | 0,16 | 0,39 | 0,16 | 0,16 | 0,16 |
| C128 | 0,66 | 0,36 | 1,12 | 1,44 | 0,65 |
| C129 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,85 | 0,03 |
| C136 | 0,38 | 2,37 | 1,23 | 1,21 | 1,94 |
| C137 | 3,67 | 10,00 | 3,67 | 7,54 | 6,31 |
| C138 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,16 |
| C140 | 3,93 | 10,00 | 3,93 | 7,04 | 4,05 |
| C142 | 0,14 | 3,56 | 0,55 | 0,44 | 0,23 |
| C143 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C146 | 2,45 | 8,18 | 0,88 | 1,48 | 0,77 |
| C147 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabla A3.17: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos No Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 2.

| DMU | Id ₁ | Id ₂ | Id ₃ |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|
| C106 | 1,19 | 1,52 | 1,11 |
| C107 | 0,45 | 0,48 | 0,50 |
| C108 | 0,06 | 0,07 | 0,20 |
| C109 | 0,40 | 0,08 | 0,20 |
| C110 | 2,73 | 2,62 | 2,85 |
| C111 | 4,29 | 4,42 | 4,20 |
| C114 | 5,15 | 2,79 | 2,61 |
| C115 | 3,43 | 3,17 | 3,28 |
| C118 | 3,11 | 2,63 | 2,62 |
| C130 | 0,67 | 0,72 | 0,66 |
| C131 | 0,92 | 0,57 | 0,76 |
| C132 | 1,30 | 0,82 | 0,93 |
| C133 | 1,63 | 1,07 | 1,17 |
| C134 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C139 | 1,79 | 1,60 | 1,88 |
| C141 | 0,47 | 0,66 | 0,35 |
| C144 | 0,22 | 0,25 | 0,22 |
| C145 | 3,73 | 0,64 | 0,58 |

Tabla A3.18: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos No Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 2.

| DMU | li1 | li2 | li3 | li4 | li5 |
|------|-------|-------|------|-------|-------|
| C106 | 0,47 | 3,55 | 1,09 | 0,47 | 1,62 |
| C107 | 10,00 | 3,63 | 3,59 | 3,67 | 2,55 |
| C108 | 0,10 | 3,47 | 0,10 | 2,74 | 0,10 |
| C109 | 0,00 | 6,67 | 1,67 | 6,67 | 0,36 |
| C110 | 0,93 | 5,79 | 2,12 | 0,93 | 2,11 |
| C111 | 4,18 | 10,00 | 4,77 | 7,50 | 4,45 |
| C114 | 3,00 | 1,64 | 1,66 | 7,22 | 1,67 |
| C115 | 3,06 | 3,78 | 5,56 | 10,00 | 3,06 |
| C118 | 1,98 | 1,02 | 3,61 | 1,02 | 1,58 |
| C130 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C131 | 0,42 | 2,61 | 1,39 | 3,41 | 0,89 |
| C132 | 5,76 | 5,63 | 3,11 | 2,74 | 10,00 |
| C133 | 1,06 | 10,00 | 1,22 | 7,66 | 1,20 |
| C134 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C139 | 0,04 | 3,33 | 0,46 | 0,04 | 0,26 |
| C141 | 0,04 | 0,04 | 0,12 | 3,33 | 0,40 |
| C144 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C145 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabla A3.19: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 3.

| DMU | ld1 | ld2 | ld3 |
|------|------|------|------|
| C101 | 0,20 | 0,33 | 0,34 |
| C102 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 3,38 | 0,07 | 0,07 |
| C105 | 0,08 | 0,17 | 0,11 |
| C106 | 0,11 | 0,25 | 0,11 |
| C107 | 0,07 | 0,08 | 0,07 |
| C108 | 0,01 | 0,15 | 0,18 |
| C109 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| C110 | 0,18 | 0,18 | 0,20 |
| C111 | 0,13 | 0,23 | 0,14 |
| C112 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C113 | 0,02 | 0,02 | 0,05 |
| C114 | 3,35 | 0,09 | 0,05 |
| C115 | 0,07 | 0,10 | 0,07 |
| C116 | 3,33 | 0,03 | 0,05 |
| C118 | 0,05 | 0,10 | 0,05 |
| C119 | 0,06 | 0,15 | 0,10 |
| C120 | 3,44 | 0,25 | 0,22 |
| C121 | 0,21 | 0,32 | 0,21 |
| C122 | 0,09 | 0,18 | 0,09 |
| C123 | 3,34 | 0,02 | 0,06 |
| C124 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C125 | 0,06 | 0,06 | 0,09 |
| C126 | 0,07 | 0,07 | 0,13 |
| C127 | 0,12 | 0,15 | 0,32 |
| C128 | 0,19 | 0,19 | 0,21 |
| C129 | 0,10 | 0,11 | 0,35 |
| C130 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| C131 | 0,01 | 0,01 | 0,04 |
| C132 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C133 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C134 | 0,02 | 0,05 | 0,02 |
| C136 | 0,00 | 0,05 | 0,00 |
| C137 | 0,16 | 0,26 | 0,28 |
| C138 | 0,05 | 0,05 | 0,18 |
| C139 | 0,14 | 0,14 | 0,19 |
| C140 | 0,12 | 0,23 | 0,12 |
| C141 | 0,05 | 0,28 | 0,05 |
| C142 | 1,64 | 0,23 | 0,38 |
| C143 | 0,02 | 0,06 | 0,02 |
| C144 | 0,04 | 0,07 | 0,04 |
| C145 | 3,33 | 0,02 | 0,03 |
| C146 | 0,18 | 0,19 | 0,25 |
| C147 | 0,09 | 0,26 | 0,16 |

Tabla A3.20: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA₃.

| DMU | li1 | li2 | li3 | li4 | li5 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C101 | 1,01 | 1,94 | 1,12 | 5,33 | 1,34 |
| C102 | 2,99 | 1,75 | 1,88 | 8,84 | 2,08 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 10,00 | 4,06 | 4,06 | 10,00 | 10,00 |
| C105 | 5,05 | 10,00 | 10,00 | 1,60 | 10,00 |
| C106 | 1,91 | 3,71 | 0,79 | 2,72 | 1,30 |
| C107 | 10,00 | 1,76 | 2,20 | 4,44 | 1,50 |
| C108 | 0,92 | 3,67 | 0,20 | 3,71 | 0,20 |
| C109 | 10,00 | 10,00 | 1,28 | 10,00 | 0,49 |
| C110 | 1,02 | 3,58 | 1,02 | 2,66 | 1,02 |
| C111 | 1,32 | 6,33 | 0,98 | 6,16 | 0,98 |
| C112 | 8,65 | 10,00 | 10,00 | 9,68 | 10,00 |
| C113 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C114 | 2,90 | 0,26 | 0,36 | 8,58 | 0,20 |
| C115 | 10,00 | 1,83 | 0,52 | 10,00 | 0,52 |
| C116 | 0,81 | 1,24 | 0,42 | 0,42 | 0,42 |
| C118 | 8,55 | 0,85 | 0,85 | 1,53 | 0,87 |
| C119 | 2,59 | 7,85 | 10,00 | 5,42 | 1,57 |
| C120 | 3,33 | 0,00 | 0,00 | 2,54 | 0,92 |
| C121 | 0,57 | 3,52 | 6,67 | 1,60 | 0,81 |
| C122 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C123 | 10,00 | 2,72 | 2,48 | 4,81 | 9,48 |
| C124 | 8,44 | 0,28 | 0,29 | 1,32 | 3,98 |
| C125 | 0,68 | 0,88 | 0,59 | 0,93 | 0,66 |
| C126 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C127 | 0,16 | 0,32 | 0,07 | 0,30 | 0,07 |
| C128 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C129 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C130 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C131 | 1,02 | 2,36 | 1,02 | 6,43 | 1,19 |
| C132 | 9,13 | 4,58 | 3,20 | 7,73 | 9,59 |
| C133 | 1,34 | 8,94 | 0,55 | 10,00 | 0,55 |
| C134 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C136 | 0,32 | 2,30 | 0,32 | 1,13 | 2,03 |
| C137 | 1,11 | 8,26 | 1,20 | 3,86 | 2,29 |
| C138 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C139 | 0,51 | 4,91 | 0,22 | 3,06 | 0,18 |
| C140 | 1,51 | 8,52 | 1,51 | 6,47 | 1,55 |
| C141 | 0,94 | 0,17 | 0,47 | 3,36 | 0,70 |
| C142 | 0,08 | 3,54 | 0,13 | 0,35 | 0,07 |
| C143 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C144 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C145 | 0,73 | 0,05 | 1,12 | 3,33 | 0,01 |
| C146 | 1,43 | 6,52 | 0,60 | 0,89 | 0,21 |
| C147 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabla A3.21: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 4.

| DMU | Id1 | Id2 | Id3 |
|------|------|------|------|
| C101 | 0,16 | 0,48 | 0,36 |
| C102 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 3,37 | 0,04 | 0,04 |
| C105 | 0,05 | 0,24 | 0,07 |
| C112 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C113 | 0,02 | 0,02 | 0,05 |
| C116 | 3,33 | 0,02 | 0,02 |
| C119 | 0,04 | 0,15 | 0,06 |
| C120 | 3,42 | 0,30 | 0,21 |
| C121 | 0,19 | 0,31 | 0,19 |
| C122 | 0,08 | 0,14 | 0,08 |
| C123 | 3,34 | 0,01 | 0,05 |
| C124 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C125 | 0,05 | 0,05 | 0,07 |
| C126 | 0,04 | 0,04 | 0,12 |
| C127 | 0,09 | 0,17 | 0,25 |
| C128 | 0,17 | 0,17 | 0,19 |
| C129 | 0,05 | 0,13 | 0,29 |
| C136 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C137 | 0,12 | 0,34 | 0,28 |
| C138 | 0,05 | 0,05 | 0,14 |
| C140 | 0,10 | 0,18 | 0,10 |
| C142 | 1,60 | 0,28 | 0,29 |
| C143 | 0,01 | 0,08 | 0,03 |
| C146 | 0,13 | 0,29 | 0,21 |
| C147 | 0,08 | 0,13 | 0,13 |

Tabla A3.22: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 4.

| DMU | li1 | li2 | li3 | li4 | li5 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C101 | 1,01 | 1,94 | 1,12 | 5,33 | 1,34 |
| C102 | 3,77 | 1,73 | 1,73 | 8,86 | 2,04 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 10,00 | 3,94 | 4,56 | 10,00 | 10,00 |
| C105 | 6,12 | 10,00 | 10,00 | 1,58 | 10,00 |
| C112 | 8,65 | 10,00 | 10,00 | 9,68 | 10,00 |
| C113 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C116 | 1,16 | 0,90 | 0,39 | 0,39 | 0,39 |
| C119 | 2,59 | 7,85 | 10,00 | 5,42 | 1,57 |
| C120 | 3,33 | 0,00 | 0,00 | 2,54 | 0,92 |
| C121 | 0,60 | 3,51 | 6,67 | 1,60 | 0,81 |
| C122 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C123 | 10,00 | 2,66 | 2,61 | 5,75 | 8,52 |
| C124 | 10,00 | 0,23 | 0,48 | 2,30 | 3,58 |
| C125 | 0,72 | 0,88 | 0,59 | 0,93 | 0,66 |
| C126 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C127 | 0,16 | 0,32 | 0,07 | 0,30 | 0,07 |
| C128 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C129 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C136 | 0,32 | 2,30 | 0,32 | 1,13 | 2,03 |
| C137 | 1,11 | 8,26 | 1,20 | 3,86 | 2,29 |
| C138 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C140 | 1,51 | 8,52 | 1,51 | 6,47 | 1,55 |
| C142 | 0,08 | 3,54 | 0,13 | 0,35 | 0,07 |
| C143 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C146 | 1,62 | 6,86 | 1,45 | 0,97 | 0,20 |
| C147 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabla A3.23: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos No Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 4.

| DMU | Id1 | Id2 | Id3 |
|------|------|------|------|
| C106 | 0,10 | 0,30 | 0,10 |
| C107 | 0,06 | 0,09 | 0,07 |
| C108 | 0,01 | 0,01 | 0,09 |
| C109 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C110 | 0,15 | 0,15 | 0,22 |
| C111 | 0,11 | 0,16 | 0,12 |
| C114 | 3,35 | 0,09 | 0,05 |
| C115 | 0,05 | 0,05 | 0,07 |
| C118 | 0,04 | 0,09 | 0,04 |
| C130 | 0,03 | 0,05 | 0,04 |
| C131 | 0,01 | 0,01 | 0,05 |
| C132 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C133 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C134 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C139 | 0,12 | 0,12 | 0,22 |
| C141 | 0,03 | 0,36 | 0,03 |
| C144 | 0,03 | 0,10 | 0,04 |
| C145 | 3,33 | 0,04 | 0,00 |

Tabla A3.24: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos No Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 4.

| DMU | Ii1 | Ii2 | Ii3 | Ii4 | Ii5 |
|------|-------|------|------|-------|------|
| C106 | 0,38 | 2,22 | 0,10 | 0,98 | 0,72 |
| C107 | 10,00 | 3,35 | 1,88 | 0,74 | 2,27 |
| C108 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C109 | 6,67 | 6,67 | 0,89 | 6,67 | 0,35 |
| C110 | 0,23 | 0,27 | 0,28 | 0,45 | 0,23 |
| C111 | 0,45 | 3,23 | 0,46 | 10,00 | 0,70 |
| C114 | 0,69 | 0,11 | 0,12 | 7,64 | 0,14 |
| C115 | 3,76 | 1,42 | 0,47 | 10,00 | 0,38 |
| C118 | 0,61 | 0,13 | 1,37 | 0,13 | 0,40 |
| C130 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C131 | 0,20 | 0,45 | 0,20 | 3,33 | 0,20 |
| C132 | 4,10 | 4,31 | 1,25 | 2,74 | 6,67 |
| C133 | 0,16 | 5,01 | 0,16 | 9,80 | 0,54 |
| C134 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C139 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C141 | 0,03 | 0,03 | 0,21 | 3,33 | 0,41 |
| C144 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C145 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabla A3.25: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 5.

| DMU | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F7 | F8 | F9 | In2 | In5 |
|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| C101 | 0,17 | 0,42 | 0,45 | 0,37 | 0,45 | 0,79 | 1,27 | 3,76 | 0,18 | 5,94 |
| C102 | 0,50 | 1,50 | 0,30 | 2,71 | 0,72 | 0,33 | 0,27 | 2,11 | 0,36 | 3,89 |
| C103 | 0,30 | 0,40 | 0,01 | 1,64 | 0,14 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 2,50 |
| C104 | 9,25 | 6,41 | 7,75 | 7,83 | 5,13 | 1,96 | 1,93 | 5,00 | 1,87 | 5,00 |
| C105 | 4,02 | 1,24 | 3,78 | 0,76 | 0,13 | 1,82 | 2,12 | 0,13 | 0,57 | 7,50 |
| C106 | 0,84 | 2,86 | 1,29 | 0,95 | 0,12 | 0,19 | 0,12 | 0,10 | 1,49 | 5,05 |
| C107 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C108 | 0,32 | 0,82 | 4,71 | 0,43 | 0,51 | 0,41 | 1,25 | 0,23 | 1,37 | 0,26 |
| C109 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C110 | 0,12 | 0,21 | 0,06 | 0,36 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,06 | 0,21 | 0,34 |
| C112 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C113 | 3,80 | 0,13 | 0,20 | 0,75 | 0,30 | 0,89 | 0,65 | 0,07 | 0,09 | 0,32 |
| C114 | 0,16 | 1,19 | 0,84 | 0,45 | 0,32 | 2,00 | 1,96 | 3,71 | 1,09 | 0,30 |
| C115 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C116 | 1,95 | 2,20 | 1,19 | 5,39 | 1,82 | 0,91 | 0,81 | 5,26 | 1,03 | 3,39 |
| C118 | 0,49 | 0,93 | 0,40 | 0,46 | 0,41 | 0,89 | 0,70 | 0,62 | 0,65 | 0,39 |
| C119 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C120 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C121 | 0,57 | 0,40 | 0,35 | 0,35 | 0,87 | 0,79 | 1,17 | 0,35 | 0,83 | 2,59 |
| C123 | 3,95 | 5,33 | 4,22 | 7,28 | 1,71 | 1,10 | 1,09 | 2,50 | 1,27 | 4,38 |
| C124 | 4,72 | 4,61 | 2,38 | 7,79 | 4,27 | 0,78 | 0,75 | 2,27 | 2,44 | 1,10 |
| C125 | 1,43 | 1,11 | 0,90 | 2,37 | 0,62 | 0,52 | 0,34 | 6,62 | 0,32 | 5,56 |
| C126 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,31 | 0,40 | 0,01 | 0,01 | 0,09 |
| C127 | 0,90 | 1,24 | 0,32 | 0,83 | 1,20 | 2,25 | 2,65 | 0,70 | 0,48 | 0,32 |
| C128 | 2,04 | 1,98 | 0,93 | 2,78 | 2,29 | 6,15 | 7,13 | 5,00 | 0,93 | 2,57 |
| C129 | 0,16 | 0,23 | 0,05 | 1,33 | 0,36 | 1,07 | 1,11 | 2,43 | 0,21 | 5,00 |
| C130 | 2,89 | 3,25 | 1,04 | 1,03 | 0,70 | 3,17 | 0,91 | 5,52 | 4,55 | 2,89 |
| C131 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C132 | 2,50 | 0,35 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,20 | 0,01 |
| C133 | 2,60 | 0,17 | 0,45 | 0,20 | 0,18 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,48 |
| C134 | 2,54 | 6,29 | 5,03 | 3,94 | 0,42 | 0,41 | 0,85 | 0,00 | 4,72 | 2,90 |
| C136 | 10,00 | 2,39 | 0,44 | 2,61 | 0,44 | 2,41 | 2,48 | 7,50 | 1,75 | 10,00 |
| C137 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C138 | 4,04 | 1,79 | 3,53 | 4,74 | 1,20 | 1,67 | 1,46 | 1,12 | 0,94 | 0,92 |
| C139 | 0,13 | 0,05 | 0,00 | 0,29 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |
| C140 | 0,27 | 0,49 | 0,85 | 0,27 | 0,27 | 1,42 | 1,29 | 0,37 | 0,48 | 1,93 |
| C141 | 2,50 | 0,23 | 2,50 | 0,25 | 0,14 | 0,14 | 0,39 | 2,50 | 0,14 | 0,14 |
| C142 | 1,25 | 0,65 | 2,30 | 0,92 | 0,60 | 0,70 | 1,31 | 4,51 | 0,55 | 7,60 |
| C143 | 0,43 | 1,69 | 0,43 | 0,53 | 0,57 | 3,10 | 2,75 | 5,00 | 0,64 | 0,25 |
| C144 | 0,51 | 0,20 | 0,25 | 0,41 | 0,22 | 0,09 | 0,17 | 2,67 | 0,09 | 0,26 |
| C145 | 5,26 | 1,82 | 4,17 | 1,39 | 0,59 | 7,63 | 6,99 | 7,50 | 0,66 | 1,87 |
| C146 | 0,63 | 0,40 | 0,60 | 0,45 | 0,44 | 0,79 | 1,84 | 1,13 | 0,27 | 2,92 |
| C147 | 4,54 | 0,71 | 5,76 | 0,56 | 0,56 | 1,80 | 2,94 | 0,45 | 0,40 | 7,56 |
| C148 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C149 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,55 | 0,67 | 1,36 | 1,34 | 0,11 | 0,17 | 0,31 |
| C150 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C151 | 0,41 | 0,89 | 0,23 | 0,40 | 0,51 | 2,25 | 2,34 | 0,23 | 0,34 | 2,63 |

Tabla A3.26: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA5.

| DMU | I1 | I2 | I3 | I7 | I8 | I9 | I11 | I17 | I18 | I20 | I21 | In6 |
|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| C101 | 2,01 | 4,07 | 4,97 | 0,68 | 5,00 | 4,46 | 6,67 | 0,71 | 2,12 | 4,98 | 3,03 | 5,17 |
| C102 | 0,94 | 3,04 | 10,00 | 1,50 | 7,50 | 5,65 | 8,85 | 5,78 | 5,82 | 5,64 | 0,94 | 5,30 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 9,29 | 3,89 | 7,50 | 3,88 | 10,00 | 10,00 | 4,85 | 10,00 | 9,10 | 4,46 | 2,64 | 6,63 |
| C105 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C106 | 0,43 | 10,00 | 7,53 | 0,58 | 10,00 | 8,70 | 2,72 | 2,61 | 2,27 | 0,88 | 0,47 | 0,40 |
| C107 | 0,32 | 5,02 | 10,00 | 0,97 | 7,50 | 4,27 | 5,17 | 0,42 | 1,89 | 3,71 | 0,23 | 1,38 |
| C108 | 0,63 | 7,50 | 10,00 | 0,56 | 5,00 | 2,27 | 10,00 | 0,85 | 0,97 | 7,50 | 0,40 | 10,00 |
| C109 | 10,00 | 7,50 | 7,58 | 2,29 | 5,00 | 8,58 | 10,00 | 10,00 | 7,78 | 7,50 | 0,68 | 10,00 |
| C110 | 3,86 | 8,19 | 9,25 | 0,90 | 1,07 | 6,47 | 6,29 | 0,71 | 1,58 | 4,03 | 0,62 | 4,78 |
| C112 | 10,00 | 6,06 | 7,50 | 3,27 | 7,50 | 10,00 | 10,00 | 7,93 | 6,98 | 7,06 | 1,40 | 4,66 |
| C113 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C114 | 0,11 | 0,56 | 0,56 | 0,11 | 7,50 | 5,04 | 7,50 | 0,23 | 1,04 | 0,51 | 0,11 | 3,45 |
| C115 | 1,41 | 5,61 | 10,00 | 0,67 | 7,50 | 10,00 | 10,00 | 5,81 | 3,68 | 10,00 | 0,64 | 10,00 |
| C116 | 0,09 | 3,03 | 3,23 | 0,12 | 2,90 | 0,91 | 0,63 | 0,50 | 0,59 | 1,11 | 0,07 | 0,25 |
| C118 | 0,43 | 5,71 | 0,53 | 0,44 | 7,58 | 1,28 | 3,29 | 0,83 | 0,82 | 0,84 | 0,46 | 2,15 |
| C119 | 6,10 | 10,00 | 5,03 | 2,04 | 5,00 | 8,79 | 1,21 | 7,48 | 7,12 | 0,49 | 0,39 | 0,30 |
| C120 | 7,79 | 3,31 | 9,32 | 3,06 | 10,00 | 10,00 | 5,13 | 10,00 | 10,00 | 1,79 | 1,64 | 1,25 |
| C121 | 1,93 | 5,33 | 5,37 | 1,28 | 7,50 | 4,58 | 6,20 | 1,70 | 3,30 | 1,52 | 0,65 | 1,36 |
| C123 | 3,29 | 4,21 | 7,50 | 6,64 | 5,00 | 10,00 | 7,64 | 9,21 | 10,00 | 2,57 | 5,25 | 3,88 |
| C124 | 2,24 | 1,25 | 9,64 | 4,01 | 10,00 | 7,79 | 6,60 | 5,44 | 7,78 | 3,04 | 1,44 | 1,67 |
| C125 | 0,52 | 0,36 | 0,32 | 0,13 | 5,00 | 0,32 | 0,21 | 0,13 | 0,09 | 0,33 | 0,08 | 0,73 |
| C126 | 0,22 | 3,05 | 0,05 | 0,13 | 3,14 | 0,51 | 3,12 | 0,06 | 0,51 | 0,19 | 0,05 | 1,17 |
| C127 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C128 | 0,02 | 0,39 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,16 | 0,02 | 0,08 | 0,27 | 0,06 | 0,92 |
| C129 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C130 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,06 | 2,16 | 0,07 | 0,21 | 0,35 | 0,01 | 0,01 | 0,05 |
| C131 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C132 | 2,79 | 6,12 | 10,00 | 3,67 | 5,00 | 7,59 | 8,37 | 7,06 | 6,70 | 4,22 | 1,70 | 4,15 |
| C133 | 5,85 | 5,20 | 2,96 | 0,52 | 5,00 | 2,72 | 9,28 | 2,94 | 0,82 | 1,98 | 0,41 | 5,00 |
| C134 | 0,34 | 5,06 | 1,14 | 2,79 | 5,00 | 7,50 | 5,09 | 4,47 | 5,23 | 5,16 | 0,32 | 5,10 |
| C136 | 1,40 | 0,34 | 3,54 | 0,42 | 1,91 | 4,12 | 3,58 | 2,58 | 2,40 | 0,21 | 0,15 | 0,17 |
| C137 | 8,24 | 4,26 | 6,85 | 1,44 | 3,00 | 2,23 | 7,78 | 0,79 | 1,15 | 2,90 | 0,79 | 2,25 |
| C138 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C139 | 6,78 | 4,50 | 8,11 | 0,56 | 10,00 | 7,06 | 5,20 | 1,37 | 5,36 | 0,81 | 0,63 | 1,67 |
| C140 | 7,17 | 6,57 | 8,72 | 1,59 | 2,90 | 6,80 | 7,07 | 2,25 | 3,78 | 1,42 | 0,48 | 3,32 |
| C141 | 0,60 | 2,83 | 8,06 | 0,72 | 7,59 | 7,52 | 5,05 | 0,53 | 3,73 | 7,20 | 0,48 | 6,76 |
| C142 | 0,50 | 3,04 | 0,89 | 0,21 | 2,85 | 0,29 | 3,30 | 0,10 | 0,27 | 0,22 | 0,10 | 0,35 |
| C143 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C144 | 3,83 | 7,50 | 10,00 | 3,26 | 5,28 | 10,00 | 5,01 | 5,41 | 3,31 | 2,54 | 3,09 | 3,93 |
| C145 | 0,03 | 2,50 | 0,54 | 0,03 | 2,50 | 0,03 | 2,50 | 0,08 | 0,69 | 2,50 | 0,10 | 2,50 |
| C146 | 3,09 | 3,95 | 6,01 | 0,43 | 3,07 | 3,76 | 7,50 | 0,57 | 0,44 | 6,16 | 0,32 | 7,50 |
| C147 | 0,42 | 2,50 | 0,04 | 0,02 | 2,50 | 0,33 | 0,02 | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0,15 | 0,61 |
| C148 | 10,00 | 10,00 | 7,50 | 1,72 | 7,50 | 9,81 | 10,00 | 9,39 | 8,76 | 9,50 | 0,96 | 7,54 |
| C149 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C150 | 6,82 | 4,15 | 5,77 | 0,71 | 7,50 | 6,11 | 7,50 | 1,77 | 3,07 | 5,50 | 0,73 | 4,99 |
| C151 | 0,18 | 1,72 | 0,74 | 0,24 | 3,28 | 0,23 | 2,46 | 0,23 | 0,22 | 0,60 | 0,19 | 1,05 |

Tabla A3.27: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 6.

| DMU | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F7 | F8 | F9 | In2 | In5 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C101 | 0,09 | 0,20 | 0,22 | 0,05 | 0,15 | 0,05 | 0,19 | 0,47 | 0,05 | 2,71 |
| C102 | 0,13 | 0,57 | 0,32 | 0,58 | 0,13 | 0,13 | 0,09 | 0,57 | 0,33 | 2,84 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 7,68 | 5,00 | 7,83 | 6,02 | 3,56 | 1,58 | 1,61 | 5,00 | 1,73 | 2,50 |
| C105 | 2,50 | 0,56 | 1,35 | 0,26 | 0,00 | 0,14 | 0,25 | 0,00 | 0,42 | 0,00 |
| C112 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C113 | 2,50 | 0,05 | 0,06 | 0,26 | 0,09 | 0,12 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 |
| C116 | 0,94 | 1,27 | 1,52 | 3,86 | 1,13 | 0,59 | 0,54 | 2,73 | 0,89 | 0,43 |
| C119 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C120 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C121 | 0,20 | 0,46 | 0,57 | 0,20 | 0,45 | 0,20 | 0,28 | 0,42 | 0,59 | 0,20 |
| C123 | 3,88 | 3,30 | 3,20 | 5,67 | 1,00 | 0,85 | 0,85 | 2,50 | 1,11 | 2,82 |
| C124 | 3,99 | 3,79 | 3,58 | 5,99 | 2,42 | 0,72 | 0,70 | 2,10 | 2,13 | 0,81 |
| C125 | 2,98 | 1,53 | 1,34 | 2,02 | 1,18 | 0,37 | 0,33 | 4,65 | 0,53 | 5,11 |
| C126 | 0,03 | 0,12 | 0,03 | 0,59 | 0,08 | 0,07 | 0,03 | 1,29 | 0,03 | 0,90 |
| C127 | 0,83 | 1,01 | 0,23 | 0,73 | 0,81 | 1,31 | 1,92 | 0,47 | 0,31 | 0,23 |
| C128 | 2,26 | 1,63 | 0,67 | 1,34 | 1,51 | 2,33 | 2,68 | 1,56 | 0,67 | 1,47 |
| C129 | 0,75 | 0,38 | 0,17 | 2,45 | 0,38 | 0,80 | 0,83 | 1,49 | 0,20 | 0,51 |
| C136 | 2,65 | 1,24 | 0,44 | 1,22 | 0,19 | 0,87 | 0,81 | 6,04 | 0,90 | 2,50 |
| C137 | 0,00 | 0,14 | 0,06 | 0,09 | 0,06 | 0,13 | 0,11 | 2,50 | 0,06 | 0,00 |
| C138 | 3,42 | 1,19 | 3,26 | 4,51 | 0,68 | 0,69 | 0,57 | 0,45 | 0,46 | 0,45 |
| C140 | 0,28 | 0,74 | 0,60 | 0,93 | 0,27 | 0,46 | 0,26 | 0,39 | 0,38 | 0,52 |
| C142 | 1,59 | 0,55 | 2,56 | 0,28 | 0,14 | 0,36 | 0,64 | 4,12 | 0,34 | 3,33 |
| C143 | 0,38 | 1,97 | 0,41 | 0,63 | 0,48 | 2,72 | 2,84 | 5,00 | 0,70 | 5,17 |
| C146 | 0,51 | 0,37 | 0,83 | 0,48 | 0,21 | 0,25 | 1,02 | 0,10 | 0,12 | 2,57 |
| C147 | 3,34 | 0,35 | 5,02 | 0,30 | 0,30 | 0,36 | 0,70 | 0,20 | 0,16 | 2,51 |
| C149 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,15 | 0,21 | 0,58 | 0,55 | 0,05 | 0,11 | 1,02 |
| C151 | 0,52 | 0,81 | 0,09 | 0,99 | 0,45 | 0,79 | 0,87 | 0,09 | 0,12 | 2,53 |

Tabla A3.28: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 6.

| DMU | I1 | I2 | I3 | I7 | I8 | I9 | I11 | I17 | I18 | I20 | I21 | I16 |
|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| C101 | 2,05 | 4,71 | 4,84 | 0,65 | 7,50 | 5,25 | 6,67 | 0,68 | 2,54 | 5,59 | 3,00 | 5,42 |
| C102 | 0,92 | 3,10 | 10,00 | 1,43 | 7,50 | 5,77 | 9,53 | 5,66 | 6,15 | 5,76 | 0,96 | 5,30 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 9,29 | 3,89 | 7,50 | 3,88 | 10,00 | 10,00 | 4,85 | 10,00 | 9,10 | 4,46 | 2,64 | 6,63 |
| C105 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C112 | 10,00 | 6,06 | 7,50 | 3,27 | 7,50 | 10,00 | 10,00 | 7,93 | 6,98 | 7,06 | 1,40 | 4,66 |
| C113 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C116 | 0,09 | 3,04 | 3,24 | 0,12 | 2,90 | 0,97 | 0,63 | 0,53 | 0,62 | 1,12 | 0,07 | 0,26 |
| C119 | 6,10 | 10,00 | 5,03 | 2,04 | 5,00 | 8,79 | 1,21 | 7,48 | 7,12 | 0,49 | 0,39 | 0,30 |
| C120 | 7,78 | 3,31 | 9,32 | 3,05 | 10,00 | 10,00 | 5,13 | 10,00 | 10,00 | 1,84 | 1,64 | 1,25 |
| C121 | 1,93 | 5,36 | 5,37 | 1,27 | 7,50 | 4,69 | 6,23 | 1,67 | 3,30 | 1,54 | 0,65 | 1,36 |
| C123 | 3,29 | 4,21 | 7,50 | 6,64 | 5,00 | 10,00 | 7,64 | 9,21 | 10,00 | 2,57 | 5,25 | 3,88 |
| C124 | 2,27 | 1,24 | 9,74 | 4,00 | 10,00 | 7,79 | 6,73 | 5,44 | 7,79 | 3,11 | 1,43 | 1,72 |
| C125 | 0,43 | 0,26 | 0,32 | 0,12 | 5,00 | 0,31 | 0,24 | 0,07 | 0,07 | 0,39 | 0,07 | 1,12 |
| C126 | 0,09 | 0,55 | 0,04 | 0,11 | 2,51 | 0,49 | 0,62 | 0,04 | 0,41 | 0,05 | 0,04 | 1,15 |
| C127 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C128 | 0,02 | 0,39 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,16 | 0,02 | 0,08 | 0,27 | 0,06 | 0,92 |
| C129 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C136 | 1,40 | 0,34 | 3,54 | 0,42 | 1,91 | 4,12 | 3,58 | 2,58 | 2,40 | 0,21 | 0,15 | 0,17 |
| C137 | 8,58 | 4,24 | 7,59 | 1,29 | 2,99 | 2,89 | 8,14 | 0,78 | 1,16 | 3,37 | 0,78 | 2,64 |
| C138 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C140 | 7,26 | 6,48 | 8,72 | 1,50 | 2,89 | 7,92 | 7,07 | 1,89 | 4,03 | 1,76 | 0,47 | 3,44 |
| C142 | 0,51 | 3,04 | 0,88 | 0,21 | 2,75 | 0,40 | 3,30 | 0,10 | 0,30 | 0,25 | 0,10 | 0,35 |
| C143 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C146 | 3,12 | 4,07 | 5,95 | 0,42 | 3,14 | 4,19 | 7,50 | 0,55 | 0,56 | 6,16 | 0,31 | 7,50 |
| C147 | 0,42 | 2,50 | 0,04 | 0,02 | 2,50 | 0,33 | 0,02 | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0,15 | 0,61 |
| C149 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C151 | 0,18 | 1,72 | 0,74 | 0,24 | 3,28 | 0,23 | 2,46 | 0,23 | 0,22 | 0,60 | 0,19 | 1,05 |

Tabla A3.29: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos No Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 6.

| DMU | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F7 | F8 | F9 | In2 | In5 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C106 | 0,84 | 2,90 | 1,29 | 0,90 | 0,14 | 0,18 | 0,12 | 0,10 | 1,51 | 5,05 |
| C107 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C108 | 0,27 | 0,89 | 4,32 | 0,53 | 0,61 | 0,40 | 1,23 | 0,20 | 1,50 | 0,45 |
| C109 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C110 | 0,12 | 0,21 | 0,06 | 0,36 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,06 | 0,21 | 0,34 |
| C114 | 2,64 | 1,27 | 0,93 | 0,24 | 0,29 | 2,38 | 2,38 | 2,73 | 1,12 | 0,18 |
| C115 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C118 | 0,47 | 0,90 | 0,39 | 0,45 | 0,44 | 0,93 | 0,74 | 0,46 | 0,66 | 0,49 |
| C130 | 2,85 | 3,70 | 1,07 | 0,67 | 0,74 | 3,47 | 1,16 | 5,58 | 4,79 | 2,93 |
| C131 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C132 | 2,50 | 0,42 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 2,50 | 0,23 | 0,01 |
| C133 | 0,10 | 0,20 | 0,50 | 0,20 | 0,16 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,50 |
| C134 | 2,54 | 6,29 | 5,03 | 3,94 | 0,41 | 0,41 | 0,85 | 0,00 | 4,72 | 2,90 |
| C139 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C141 | 2,50 | 0,15 | 2,50 | 0,24 | 0,14 | 0,26 | 0,63 | 2,50 | 0,12 | 0,12 |
| C144 | 0,51 | 0,20 | 0,25 | 0,41 | 0,22 | 0,09 | 0,17 | 2,67 | 0,09 | 0,26 |
| C145 | 2,73 | 1,69 | 4,09 | 1,67 | 0,59 | 8,70 | 8,03 | 5,00 | 0,64 | 2,09 |
| C148 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C150 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabla A3.30: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos No Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 6.

| DMU | I ₁ | I ₂ | I ₃ | I ₇ | I ₈ | I ₉ | I ₁₁ | I ₁₇ | I ₁₈ | I ₂₀ | I ₂₁ | I _{n6} |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| C106 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C107 | 0,09 | 5,00 | 5,00 | 0,50 | 2,50 | 0,40 | 0,19 | 0,11 | 0,36 | 0,46 | 0,04 | 0,02 |
| C108 | 0,21 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 1,52 | 0,00 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C109 | 10,00 | 5,00 | 5,19 | 2,62 | 2,50 | 4,40 | 2,50 | 7,50 | 7,58 | 2,50 | 0,39 | 2,50 |
| C110 | 3,10 | 7,50 | 3,03 | 0,32 | 0,12 | 0,30 | 0,40 | 0,16 | 0,14 | 0,42 | 0,11 | 1,52 |
| C114 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C115 | 2,69 | 2,83 | 8,94 | 0,46 | 2,50 | 8,28 | 2,50 | 5,89 | 1,07 | 5,34 | 0,31 | 6,83 |
| C118 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C130 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| C131 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C132 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C133 | 1,31 | 2,50 | 0,06 | 0,04 | 2,50 | 0,00 | 0,43 | 2,33 | 0,00 | 0,16 | 0,00 | 0,00 |
| C134 | 0,27 | 2,53 | 0,57 | 2,60 | 2,50 | 0,00 | 2,50 | 4,75 | 2,63 | 0,18 | 0,12 | 0,03 |
| C139 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C141 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C144 | 2,75 | 7,50 | 7,50 | 2,86 | 2,91 | 0,57 | 5,70 | 2,12 | 0,44 | 3,16 | 2,70 | 5,18 |
| C145 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C148 | 7,50 | 5,00 | 5,64 | 0,82 | 2,50 | 6,72 | 0,64 | 7,50 | 5,41 | 0,21 | 0,43 | 6,01 |
| C150 | 7,38 | 3,01 | 2,71 | 0,43 | 7,50 | 0,53 | 3,31 | 1,11 | 1,05 | 0,87 | 0,43 | 0,60 |

Tabla A3.31: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 7.

| DMU | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F7 | F8 | F9 | In2 | In5 |
|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| C101 | 0,08 | 0,20 | 0,17 | 0,25 | 0,24 | 0,17 | 0,26 | 0,04 | 0,04 | 0,88 |
| C102 | 0,27 | 1,76 | 0,31 | 3,84 | 0,68 | 0,28 | 0,23 | 2,24 | 0,36 | 4,47 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 9,56 | 5,27 | 5,42 | 7,51 | 5,28 | 1,87 | 1,83 | 5,00 | 1,73 | 10,00 |
| C105 | 4,10 | 1,14 | 4,29 | 0,79 | 0,11 | 1,66 | 2,02 | 0,11 | 0,50 | 7,50 |
| C106 | 0,74 | 2,82 | 0,96 | 0,85 | 0,10 | 0,27 | 0,21 | 0,55 | 1,48 | 5,04 |
| C107 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C108 | 0,03 | 0,66 | 1,21 | 0,12 | 0,11 | 0,17 | 0,56 | 0,01 | 1,03 | 0,34 |
| C109 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C110 | 0,09 | 0,12 | 0,01 | 0,27 | 0,02 | 0,01 | 0,04 | 0,28 | 0,15 | 0,01 |
| C112 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C113 | 3,85 | 0,03 | 0,24 | 0,58 | 0,31 | 1,09 | 0,79 | 0,20 | 0,07 | 0,11 |
| C114 | 2,68 | 1,50 | 1,24 | 0,19 | 0,27 | 1,28 | 1,23 | 3,94 | 1,20 | 0,25 |
| C115 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C116 | 1,35 | 1,82 | 1,56 | 6,38 | 2,07 | 0,81 | 0,67 | 5,39 | 0,96 | 3,10 |
| C118 | 0,70 | 0,96 | 0,63 | 0,30 | 0,32 | 0,41 | 0,31 | 0,36 | 0,63 | 0,84 |
| C119 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C120 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C121 | 0,69 | 0,37 | 0,37 | 0,11 | 0,71 | 0,33 | 0,55 | 0,11 | 0,71 | 2,59 |
| C123 | 4,05 | 4,20 | 4,32 | 6,59 | 1,76 | 1,02 | 0,99 | 7,50 | 1,24 | 5,93 |
| C124 | 4,64 | 3,59 | 2,86 | 6,57 | 3,54 | 0,67 | 0,65 | 4,44 | 2,42 | 0,46 |
| C125 | 1,75 | 1,00 | 0,76 | 1,85 | 0,43 | 0,32 | 0,22 | 5,18 | 0,17 | 5,31 |
| C126 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C127 | 0,85 | 1,24 | 0,30 | 1,07 | 0,99 | 1,49 | 1,86 | 0,65 | 0,38 | 0,30 |
| C128 | 3,76 | 1,92 | 0,58 | 2,00 | 1,91 | 2,75 | 3,25 | 2,53 | 0,74 | 2,10 |
| C129 | 0,15 | 0,48 | 0,04 | 0,84 | 0,58 | 1,30 | 1,38 | 2,71 | 0,34 | 5,00 |
| C130 | 2,84 | 3,09 | 1,24 | 0,86 | 0,59 | 3,13 | 0,91 | 4,61 | 4,39 | 2,81 |
| C131 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C132 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C133 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C134 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C136 | 10,00 | 2,16 | 0,71 | 2,31 | 0,41 | 2,10 | 2,13 | 5,00 | 1,70 | 10,00 |
| C137 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C138 | 4,22 | 1,64 | 3,90 | 4,05 | 1,15 | 1,37 | 1,20 | 1,14 | 0,95 | 1,17 |
| C139 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C140 | 0,30 | 0,65 | 0,81 | 0,24 | 0,24 | 1,03 | 0,94 | 0,24 | 0,45 | 2,43 |
| C141 | 2,50 | 0,19 | 2,50 | 0,13 | 0,13 | 0,18 | 0,42 | 2,50 | 0,13 | 0,13 |
| C142 | 1,30 | 0,61 | 2,89 | 0,77 | 0,54 | 0,57 | 1,16 | 5,66 | 0,50 | 7,74 |
| C143 | 0,09 | 1,04 | 0,05 | 0,58 | 0,58 | 2,77 | 2,54 | 2,50 | 0,29 | 0,04 |
| C144 | 0,06 | 0,17 | 0,06 | 0,21 | 0,18 | 0,06 | 0,06 | 2,50 | 0,06 | 0,06 |
| C145 | 5,13 | 1,79 | 4,26 | 1,32 | 0,60 | 8,01 | 7,22 | 5,00 | 0,64 | 1,96 |
| C146 | 0,58 | 0,47 | 0,94 | 0,62 | 0,37 | 0,46 | 1,34 | 0,91 | 0,21 | 2,89 |
| C147 | 5,23 | 0,63 | 6,13 | 0,40 | 0,51 | 2,17 | 3,69 | 0,21 | 0,48 | 7,59 |
| C148 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C149 | 0,15 | 0,09 | 0,09 | 0,64 | 0,62 | 1,00 | 0,91 | 0,09 | 0,12 | 0,47 |
| C150 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C151 | 0,46 | 0,97 | 0,18 | 0,94 | 0,61 | 2,06 | 1,92 | 0,18 | 0,25 | 2,69 |

Tabla A3.32: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA7.

| DMU | I1 | I2 | I3 | I7 | I8 | I9 | I11 | I17 | I18 | I20 | I21 | I26 |
|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| C101 | 0,91 | 1,43 | 5,03 | 0,35 | 7,50 | 2,90 | 4,16 | 0,58 | 1,05 | 2,06 | 0,17 | 1,54 |
| C102 | 0,82 | 3,05 | 10,00 | 1,45 | 7,50 | 5,64 | 9,09 | 6,04 | 4,25 | 5,76 | 0,82 | 5,29 |
| C103 | 0,82 | 3,05 | 10,00 | 1,45 | 7,50 | 5,64 | 9,09 | 6,04 | 4,25 | 5,76 | 0,82 | 5,29 |
| C104 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C105 | 9,35 | 6,23 | 10,00 | 5,76 | 7,50 | 10,00 | 4,28 | 10,00 | 8,54 | 4,11 | 2,52 | 6,23 |
| C106 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C107 | 0,35 | 10,00 | 7,53 | 0,51 | 10,00 | 8,58 | 2,54 | 2,38 | 2,10 | 0,75 | 0,39 | 0,32 |
| C108 | 0,15 | 7,50 | 5,00 | 0,59 | 7,50 | 5,77 | 4,51 | 0,48 | 2,85 | 3,06 | 0,14 | 1,21 |
| C109 | 0,59 | 5,00 | 5,00 | 0,40 | 5,00 | 2,30 | 5,00 | 0,80 | 1,26 | 5,00 | 0,30 | 5,00 |
| C110 | 10,00 | 7,50 | 7,50 | 1,21 | 5,00 | 6,30 | 7,50 | 10,00 | 7,89 | 5,00 | 0,50 | 7,50 |
| C112 | 4,14 | 7,59 | 8,79 | 0,69 | 0,69 | 6,76 | 5,08 | 0,85 | 1,02 | 2,49 | 0,23 | 3,94 |
| C113 | 10,00 | 7,70 | 10,00 | 4,27 | 7,50 | 10,00 | 8,91 | 8,77 | 6,11 | 2,51 | 0,81 | 0,85 |
| C114 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C115 | 0,01 | 0,51 | 0,29 | 0,07 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 0,66 | 0,81 | 0,12 | 0,02 | 0,56 |
| C116 | 1,04 | 3,81 | 7,50 | 0,37 | 5,00 | 7,25 | 5,00 | 5,52 | 3,25 | 7,50 | 0,20 | 7,50 |
| C118 | 0,15 | 2,79 | 0,42 | 0,06 | 2,69 | 1,00 | 0,41 | 0,59 | 0,75 | 0,68 | 0,04 | 0,10 |
| C119 | 0,18 | 5,31 | 0,47 | 0,26 | 7,53 | 2,55 | 2,03 | 0,82 | 0,65 | 0,44 | 0,16 | 0,86 |
| C120 | 6,96 | 10,00 | 7,57 | 2,51 | 7,50 | 10,00 | 0,95 | 7,69 | 7,38 | 0,53 | 0,40 | 0,21 |
| C121 | 7,68 | 2,90 | 8,73 | 3,59 | 10,00 | 10,00 | 4,66 | 10,00 | 10,00 | 1,01 | 1,04 | 0,58 |
| C123 | 2,52 | 5,20 | 5,53 | 1,47 | 7,50 | 4,85 | 5,68 | 2,09 | 3,18 | 1,24 | 0,65 | 1,09 |
| C124 | 3,06 | 4,12 | 10,00 | 6,46 | 7,50 | 10,00 | 7,47 | 9,51 | 10,00 | 2,38 | 5,22 | 3,38 |
| C125 | 1,59 | 0,79 | 10,00 | 3,28 | 10,00 | 8,25 | 5,40 | 6,00 | 4,54 | 1,71 | 1,01 | 0,82 |
| C126 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C127 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C128 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C129 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C130 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,04 | 2,14 | 0,06 | 0,21 | 0,35 | 0,01 | 0,01 | 0,03 |
| C131 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C132 | 3,18 | 3,55 | 7,50 | 3,99 | 5,00 | 7,50 | 5,75 | 6,79 | 6,65 | 2,76 | 1,70 | 3,47 |
| C133 | 5,77 | 5,03 | 3,77 | 0,63 | 5,00 | 3,68 | 7,89 | 3,02 | 0,52 | 1,62 | 0,24 | 3,57 |
| C134 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C136 | 1,76 | 0,08 | 2,24 | 0,32 | 0,91 | 3,81 | 3,24 | 2,51 | 2,33 | 0,10 | 0,12 | 0,08 |
| C137 | 6,47 | 3,93 | 6,17 | 1,16 | 2,74 | 2,73 | 6,57 | 0,44 | 0,61 | 1,83 | 0,40 | 1,77 |
| C138 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C139 | 6,91 | 3,65 | 9,37 | 0,42 | 10,00 | 7,32 | 3,77 | 1,57 | 5,43 | 0,55 | 0,40 | 0,83 |
| C140 | 5,60 | 4,85 | 6,00 | 1,19 | 2,59 | 7,37 | 3,00 | 1,56 | 2,59 | 0,52 | 0,18 | 2,06 |
| C141 | 0,45 | 3,15 | 8,13 | 0,64 | 8,19 | 7,49 | 7,55 | 0,46 | 2,80 | 9,16 | 0,42 | 8,24 |
| C142 | 0,43 | 3,15 | 1,01 | 0,21 | 5,28 | 0,32 | 3,49 | 0,06 | 0,15 | 0,20 | 0,07 | 0,18 |
| C143 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C144 | 2,79 | 5,00 | 7,50 | 3,11 | 4,60 | 7,50 | 5,00 | 4,59 | 3,71 | 1,74 | 2,95 | 3,47 |
| C145 | 0,02 | 2,50 | 1,29 | 0,02 | 2,50 | 0,46 | 2,50 | 0,03 | 0,40 | 2,50 | 0,02 | 2,50 |
| C146 | 1,92 | 3,57 | 6,38 | 0,38 | 4,27 | 4,33 | 7,50 | 0,60 | 0,23 | 5,45 | 0,17 | 7,50 |
| C147 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C148 | 10,00 | 10,00 | 7,50 | 1,47 | 7,50 | 9,90 | 10,00 | 9,44 | 8,72 | 9,46 | 0,77 | 7,51 |
| C149 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C150 | 6,72 | 3,55 | 6,40 | 0,54 | 7,50 | 6,88 | 10,00 | 1,91 | 2,76 | 5,26 | 0,44 | 6,35 |
| C151 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabla A3.33: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 8.

| DMU | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F7 | F8 | F9 | In2 | In5 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C101 | 0,05 | 0,14 | 0,32 | 0,07 | 0,01 | 0,13 | 0,20 | 0,56 | 0,01 | 0,11 |
| C102 | 0,07 | 0,46 | 0,24 | 1,37 | 0,11 | 0,08 | 0,05 | 0,07 | 0,15 | 2,65 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 8,80 | 4,46 | 7,93 | 5,84 | 3,85 | 1,48 | 1,43 | 7,50 | 1,67 | 5,00 |
| C105 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C112 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C113 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C116 | 0,34 | 0,43 | 1,83 | 3,08 | 0,91 | 0,39 | 0,38 | 5,20 | 0,60 | 0,50 |
| C119 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C120 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C121 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C123 | 3,66 | 2,86 | 3,18 | 5,72 | 1,08 | 0,81 | 0,80 | 7,50 | 1,09 | 5,30 |
| C124 | 3,98 | 3,74 | 3,96 | 5,97 | 2,05 | 0,63 | 0,61 | 2,20 | 2,13 | 0,41 |
| C125 | 2,63 | 1,52 | 0,90 | 1,93 | 1,06 | 0,36 | 0,32 | 4,85 | 0,42 | 5,07 |
| C126 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C127 | 0,94 | 1,10 | 0,29 | 1,07 | 0,88 | 1,07 | 1,39 | 0,27 | 0,23 | 0,21 |
| C128 | 1,92 | 1,27 | 0,29 | 1,33 | 1,28 | 2,06 | 1,90 | 1,00 | 0,33 | 0,96 |
| C129 | 1,14 | 0,22 | 0,09 | 0,41 | 0,11 | 0,35 | 0,42 | 1,47 | 0,09 | 0,09 |
| C136 | 0,15 | 0,63 | 0,11 | 0,67 | 0,12 | 0,88 | 0,86 | 6,04 | 0,64 | 2,50 |
| C137 | 0,00 | 0,14 | 0,06 | 0,09 | 0,06 | 0,14 | 0,13 | 2,50 | 0,06 | 0,00 |
| C138 | 3,63 | 0,84 | 3,11 | 3,37 | 0,41 | 0,22 | 0,17 | 0,15 | 0,33 | 0,19 |
| C140 | 0,23 | 0,65 | 0,16 | 0,73 | 0,21 | 0,34 | 0,19 | 0,27 | 0,33 | 0,37 |
| C142 | 1,04 | 0,34 | 2,89 | 0,24 | 0,10 | 0,10 | 0,40 | 5,05 | 0,21 | 2,52 |
| C143 | 0,09 | 0,09 | 0,11 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,18 | 2,50 | 0,09 | 2,50 |
| C146 | 0,42 | 0,40 | 0,86 | 0,65 | 0,20 | 0,13 | 0,72 | 0,07 | 0,08 | 0,04 |
| C147 | 0,48 | 0,04 | 2,50 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | 0,33 | 0,27 | 0,10 | 0,00 |
| C149 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,23 | 0,22 | 0,28 | 0,20 | 0,04 | 0,05 | 0,58 |
| C151 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabla A3.34: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 8.

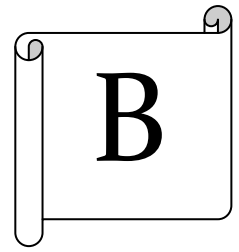
| DMU | I1 | I2 | I3 | I7 | I8 | I9 | I11 | I17 | I18 | I20 | I21 | I16 |
|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| C101 | 0,71 | 2,05 | 4,74 | 0,30 | 7,50 | 3,45 | 4,87 | 0,57 | 1,02 | 2,17 | 0,16 | 2,13 |
| C102 | 0,79 | 3,35 | 10,00 | 1,36 | 10,00 | 6,40 | 9,46 | 5,38 | 4,75 | 5,89 | 0,79 | 5,28 |
| C103 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C104 | 9,35 | 6,14 | 10,00 | 6,02 | 7,50 | 10,00 | 4,33 | 10,00 | 8,37 | 4,76 | 2,73 | 6,14 |
| C105 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C112 | 10,00 | 7,70 | 10,00 | 3,74 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 8,72 | 6,24 | 2,35 | 0,71 | 1,57 |
| C113 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C116 | 0,11 | 0,27 | 0,39 | 0,06 | 0,18 | 1,01 | 0,03 | 0,27 | 0,46 | 0,37 | 0,03 | 0,10 |
| C119 | 6,96 | 10,00 | 7,57 | 2,54 | 7,50 | 10,00 | 1,09 | 7,08 | 7,38 | 0,53 | 0,39 | 0,20 |
| C120 | 7,68 | 2,90 | 8,73 | 3,58 | 10,00 | 10,00 | 4,66 | 10,00 | 10,00 | 1,02 | 1,04 | 0,58 |
| C121 | 2,08 | 5,22 | 5,50 | 1,39 | 10,00 | 4,78 | 6,16 | 1,65 | 3,18 | 1,21 | 0,63 | 1,12 |
| C123 | 3,38 | 3,99 | 10,00 | 6,74 | 10,00 | 10,00 | 6,76 | 9,51 | 10,00 | 2,39 | 5,28 | 3,25 |
| C124 | 1,49 | 0,75 | 10,00 | 3,21 | 10,00 | 8,46 | 5,16 | 6,10 | 4,62 | 2,26 | 0,96 | 0,85 |
| C125 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C126 | 0,07 | 0,71 | 0,05 | 0,11 | 2,51 | 0,54 | 0,56 | 0,05 | 0,38 | 0,03 | 0,03 | 1,13 |
| C127 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C128 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C129 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C136 | 1,80 | 0,08 | 2,11 | 0,32 | 0,75 | 3,96 | 3,24 | 2,54 | 2,38 | 0,10 | 0,12 | 0,08 |
| C137 | 5,99 | 3,93 | 6,37 | 1,15 | 3,06 | 3,01 | 6,12 | 0,47 | 0,54 | 1,88 | 0,36 | 1,81 |
| C138 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C140 | 5,62 | 4,94 | 6,00 | 1,19 | 2,58 | 7,37 | 3,01 | 1,58 | 2,58 | 0,52 | 0,18 | 2,08 |
| C142 | 0,42 | 3,28 | 1,01 | 0,20 | 5,25 | 0,43 | 3,49 | 0,06 | 0,19 | 0,20 | 0,07 | 0,26 |
| C143 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C146 | 1,26 | 3,57 | 5,00 | 0,36 | 4,27 | 3,73 | 5,00 | 0,52 | 0,23 | 2,95 | 0,16 | 5,00 |
| C147 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C149 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C151 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabla A3.35: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en docencia por los Departamentos No Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 8.

| DMU | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F7 | F8 | F9 | In2 | IN5 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C106 | 0,74 | 2,87 | 0,96 | 0,89 | 0,12 | 0,26 | 0,21 | 0,34 | 1,51 | 5,04 |
| C107 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C108 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C109 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C110 | 0,09 | 0,12 | 0,01 | 0,27 | 0,02 | 0,01 | 0,04 | 0,28 | 0,15 | 0,01 |
| C114 | 0,16 | 1,09 | 1,07 | 0,14 | 0,19 | 0,98 | 0,95 | 2,90 | 1,01 | 0,19 |
| C115 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C118 | 0,69 | 0,96 | 0,65 | 0,29 | 0,33 | 0,41 | 0,31 | 0,37 | 0,64 | 0,88 |
| C130 | 2,80 | 3,58 | 1,23 | 0,91 | 0,69 | 3,37 | 1,21 | 2,74 | 4,75 | 3,10 |
| C131 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C132 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C133 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C134 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C139 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C141 | 2,50 | 0,12 | 2,50 | 0,13 | 0,18 | 0,20 | 0,45 | 2,50 | 0,10 | 0,10 |
| C144 | 0,17 | 0,06 | 0,21 | 0,18 | 0,06 | 0,06 | 2,50 | 0,06 | 0,06 | 0,05 |
| C145 | 5,15 | 1,63 | 4,21 | 1,44 | 0,57 | 8,63 | 8,10 | 2,50 | 0,61 | 2,36 |
| C148 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C150 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabla A3.36: Porcentajes medios de mejoras potenciales de los inputs en investigación por los Departamentos No Experimentales de la Universidad de la Cádiz, modelo DEA 8.

| DMU | I ₁ | I ₂ | I ₃ | I ₇ | I ₈ | I ₉ | I ₁₁ | I ₁₇ | I ₁₈ | I ₂₀ | I ₂₁ | I _{n6} |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| C106 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C107 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C108 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C109 | 5,00 | 0,00 | 2,50 | 0,53 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 0,65 | 2,99 | 2,50 | 0,20 | 0,00 |
| C110 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C114 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C115 | 0,64 | 2,57 | 5,00 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,47 | 3,10 | 5,00 | 0,05 | 0,27 |
| C118 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C130 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C131 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C132 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C133 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C134 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C139 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C141 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C144 | 1,10 | 0,00 | 2,50 | 0,16 | 0,16 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 2,50 | 0,34 | 0,08 | 0,00 |
| C145 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C148 | 7,50 | 5,00 | 5,75 | 0,79 | 2,50 | 0,00 | 2,50 | 7,50 | 7,17 | 2,69 | 0,42 | 2,59 |
| C150 | 6,64 | 3,15 | 3,47 | 0,29 | 2,50 | 0,00 | 2,50 | 0,83 | 7,61 | 4,00 | 0,29 | 10,00 |



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Abbott, M y Doucouliagos, C (2003): "The efficiency of Australian universities: a Data Envelopment Analysis", *Economics of Education Review*, nº 22, pp. 89-97.

Abe, T. (2006): "The role of the Balanced Scorecard for improvement of management system in Japanese Companies". Thesis MIT Sloan School of Management.

Abramo, G; D'Angelo, C.R. y Pugini, F. (2008): "The measurement of Italian universities 'research productivity by a non parametric-bibliometric methodology". *Scientometrics*, vol. 76, nº 2. pp. 225-244.

Acuerdo de Financiación de las Universidades Públicas de la Región de Murcia 2000-2006.

Acuerdo de Financiación de las Universidades Públicas de la Región de Murcia 2007-2011.

Afriat, S. (1972): "Efficiency estimation of production functions", *International Economic Review*, 13, 3, pp. 568-598.

Agasisrti, T y Salerno, C (2007): "Assessing the cost efficiency of Italian Universities". *Education Economics*, vol. 15, nº 4, pp. 455-471.

Agasisti, T y Dal Bianco, A. (2009): "Reforming the university sector: effects on teaching efficiency-evidence from Italy". *Higher Education*, vol. 57, nº 4, pp. 477-489.

Agasisti, T y Johnes, G (2008): "Heterogeneity and the evaluation of efficiency: the case of Italian universities". *Applied Economics*, iFirst, pp. 1-11.

Agasisti, T y Pérez Esparrells, M.C (2007): "Comparing efficiency in a cross-country perspective: the case of Italian and Spanish State Universities". Draft, October. (Disponible en <http://ssrn.com/abstract=1022881>).

Agasisti, T. y Pérez Esparrells, C. (2010): "Comparing efficiency in a cross-country perspective: the case of Italian and Spanish State Universities", *Higher Education*, 59 (1), pp. 85-103.

Agasisti, T y Pohl, C (2012): "Comparing German and Italian Public Universities: Convergence or Divergence in the Higher Education Landscape?". *Managerial and Decision Economics*, vol. 33, Nº2, pp. 71-85.

Agasisti, T; Dal Bianco, A; Landoni, P; Sala, A y Salerno, M. (2011): "Evaluating the efficiency of research in Academic Departments: An empirical analysis in an Italian Region". *Higher Education Quarterly*, vol. 65, nº 3, pp. 267-289.

Agasisti, T; Dal Bianco, A; Landoni, P; Sala, A y Salerno, M. (2011): "Evaluating the efficiency of research in Academic Departments: An empirical analysis in an Italian Region". *Higher Education Quarterly*, vol. 65, nº 3, pp. 267-289.

Ahn, T (1987): "Efficiency and related issues in higher education: A Data Envelopment Analysis approach", Ph. D. dissertation, Collage and Graduate School of Business, University of Texas, Austin.

Ahn, T y Seirford, L (1993): "Sensitivity of DEA Models and Variable Sets in a Hypothesis Test Setting: the efficiency of university operations", en Ljiri (ed).

Ahn, T; Arnold, V; Charnes, A y Cooper. (1989): "DEA and ratio efficiency analyses for public institutions of Higher Learning in Texas". *Research in governmental and nonprofit accounting*, vol. 5, pp. 165-185.

Ahn, T; Charnes, A y Cooper, W (1988): "Some statistical and DEA evaluations of relative efficiencies of public and private institutions of Higher Learning" *Socio-Economic Planning Science*, vol. 22, nº 6, pp. 259-269.

Aidemark, L.G. (2001): "The meaning of Balanced Scorecards in the Health Care Organization". *Financial Accountability & Management*, vol. 17, nº 1, pp. 23-40.

Albi, E (1992): "Evaluación de la eficiencia pública (El control de la eficiencia en el sector público)". *Hacienda Pública Española* nº 1-2, pp. 120-121.

Albi, E; González-Páramo, J.M y López Casanovas, G (2000): "Gestión pública: fundamentos, técnicas y casos". Madrid.

Alfonso, A. y Santos, M. (2008): "A DEA approach to the relative efficiency of Portuguese public universities", *Portuguese Journal of Management Studies*, vol. XIII (1), pp. 67-87.

Altamirano Corro, A; Gómez Melendez, D; Banda Ortiz, H; López Lambraño, A; López Ramos, A y Peniche Vera, R. (2012): "Measuring the institutional efficiency using Data Envelopment Analysis and analytic hierarchy process: The case of a Mexican University".

Álvarez Pinilla, A (2001): "La medición de la eficiencia y la productividad". Ed. Pirámide. Madrid.

Álvarez, A. (2001): "Concepto y medición de la eficiencia productiva", en Álvarez, A et al, "La medición de la eficiencia y la productividad", Pirámide, Madrid.

Amado, C. A. F., Santos, S.P. and Marques, P.M. (2012): "Integrating the Data Envelopment Analysis and the Balanced Scorecard approaches for enhanced performance assessment". *Omega*, vol. 40, nº 3, pp. 390-403.

Amaratumga, D., Haigh, R., Sarshar, M, y Baldry, D. (2002): "Application of the Balanced Scorecard concept to develop a conceptual framework to measure facilities management performance within the NHS facilities". *International Journal of Health Care Quality Assurance*, vol. 15, nº 4-5, pp. 141-151.

Amat, O. y Soldevila, P. (2002): "El cuadro de mando integral en el mundo universitario: El caso de la Universitat Pompeu Fabra", X Encuentro de Profesores Universitarios de Contabilidad (ASEPUC). Santiago de Compostela (España), 30 mayo-1 junio, 2002.

Andersen, P y Petersen, N.C (1993): "A procedure for ranking efficient units in Data Envelopment Analysis". *Management Science*, 39, 10, pp. 1261-1264.

Aparisi Caudeli, J.A. 2008: " La eficiencia del Cuadro de Mando Integral en el control estratégico de las entidades públicas". Sindicatura de Comptes de la Comunidad Valenciana.

Arias Rodríguez, V. (1997): "El régimen económico y financiero de las Universidades, Estudios Complutenses, Madrid.

Arocena, P y Waddams Price, C (2002): "Generating efficiency: economic and environmental regulation of public and private electric generators in Spain". *International Journal of Industrial Organization*, 20, pp. 41-69.

Asís Díaz Martínez, F. (2007): "Análisis de eficiencia de los Departamentos universitarios. El caso de la Universidad de Sevilla". Servicio de publicaciones. Dykinson. S.L.

Athanassopoulos, A y Shale, E (1997): "Assessing the comparative efficiency of higher education institutions in the UK by means of Data Envelopment Analysis". *Education Economic*, vol. 5, nº 2, pp. 117-134.

Athanassopoulos, A y Thanassoulis, E. (1995): "Separating market efficiency from profitability and its implications for planning". *Journal of Operational Research Society*, 46, pp. 20-34

Avkiran, N. (2001): "Investigating technical and scale efficiencies of Australian Universities through Data Envelopment Analysis". *Socio-Economic Planning Sciences*, vol. 35, pp. 57-80.

Azizi, F., M. y Afshari, A.J. (2012): "Which Perspectives in the Balanced Scorecard are Appropriate for the Universities?". *European Journal of Scientific Research*, vol.74, nº 2, pp. 164-175.

Banker y Morey (1986a): Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs. *Operational Research*, vol. 34, nº 2, pp. 1613-1727.

Banker, R y Morey, R.C. (1986b): "The use of categorical variables in Data Envelopment Analysis", *Management science*, vol. 34 nº 4, pp. 513-521.

Banker, R. Charnes, A y Cooper, W. (1984): "Models for estimating technical and scale efficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science*, 30, pp. 1078-1092.

Banker, R.D. y Morey, R.C. (1986): "The use of Categorical variables in Data Envelopment Analysis". *Management Science*, vol. 32, nº 12, pp. 1613-1627.

Banker, R.D., Chang, H., Janakiraman, S.N. y Konstans, C. (2004): "A Balanced Scorecard analysis of performance metrics". *European Journal of Operational Research*, vol. 154, nº 2, pp. 423-436.

Banker, R.D; Charnes, A. y Cooper, W.W. (1984): "Some Models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, vol. 30, nº 9, pp. 1078-1092.

Bayley, A., Chow, R, Chee, W, Haddad, K. (1999): "Continuous Improvement in Business Education: Insights From the For-Profit Sector and Business School Deans". *Journal of Education for Business*, vol. 74 (3), pp. 165-180.

Beard, D. F. (2009): "Successful applications of the balanced scorecard in higher education". *Journal of Education for Business*, vol. 84, nº 5, pp.275-282.

Beasley (1995): "Determining teaching and research efficiencies", *Journal of the operational research society*, nº 46, pp. 441-452.

Beasley. J.E. (1990): "Comparing University Departments" *OMEGA*, vol. 18, nº 2, pp. 171-183, Great Britain.

Beechey, J.A. (2005): "Performance measurement and management: concept and practice in local government in New Zealand", Unpublished MPhil Thesis, University of Waikato, Hamilton.

Bisbe, J. y Barrubés, J. (2012): "The Balanced Scorecard as a management tool for assessing and monitorins strategy implantation in health care organizations". *Revista Española de Cardiología*, vol. 65, pp. 919-927.

Bjurek (1994): "Essays on efficiency and productivity changes with application to public service production". *Ekonomiska Studier* 52. School of Economics and Commercial Law. University of Gothenburg, Sweden.

Bjurek (1996): "The Malmquist total factor productivity index". *Scandinavian journal of Economics*, vol. 98, nº 2, pp. 303-313.

Bjurek, H y Hjalmarsson, L (1995): "Productivity in multiple output public services: A quadratic frontier function and Malmquist index Approach". *Journal of Public Economics*, nº 56, pp. 447-460.

Boned, J.L. y Bagur, L. (2007): " Sistemas de información de gestión en el sector público: el Cuadro de Mando Integral en las Universidades públicas españolas". *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión*, vol.9, pp. 81-106.

Bougnol, M.L y Dulá, J.H (2006): "Validating DEA as a ranking tool: An Application of DEA to assess performance in higher education". *Annals of Operations Research*, vol. 145, pp. 339-365.

Bouland, D.L., Fink, E. y Fontanesi, J. (2011): "Introduction of the Balanced Scorecard into an academic department of medicine: creating a road map to success". *Journal of Medical Practice Management*, vol. 26, nº 6, pp. 331-335.

Boussofiene, A; Dyscon, R. y Thanassoulis, E. (1991): "Applied Data Envelopment Analysis". *European Journal of Operational Research*, vol.52, nº 1, pp. 1-15.

Breu, T.M y Raab, R.L (1994): "Efficiency and perceived quality of the nation's top 25 national universities and national liberal arts colleges: An Application of Data Envelopment Analysis to higher education". *Socio-Economic Planning Sciences*, vol. 28, pp. 33-45.

Bricall, J.M. (2000): "Informe Universidad 2000". Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE)

Brown, M.G. y Svenson, R.A. (1998): "Measuring R&D productivity". *Research Technology Management*, vol. 41, nº 6, pp. 30-35.

Buzzigoli, L; Giusti, A y Viviani, A. (2010): "The evaluation of University Departments. A case study for Firenze. International Advances in Economic Research. N° 16, pp. 24-38.

Caballero, R.; Galache, T.; Gómez, T. y Torrico, A. (1997): "Eficiencia vía DEA de las unidades docentes de la Universidad de Málaga". Comunicación VI Jornadas de la Educación, pp. 1-22.

Caballero, R.; Galache, T.; Gómez, T.; Molina, J. y Torrico, A. (2001): "Análisis de los costes de adecuación de la plantilla de los departamentos bajo criterios múltiples". VII Encuentro de Economía Pública.

Caballero, R; Calache, T; Gómea, T; Molina, J y Torrico, A (2004): "Budgetary allocations and efficiency in the human resources policy of a university following multiple criteria", Economics of Education Review, nº 23, pp. 67-74.

Cáceres, J. y Gonzalez, M.J. (2005): "Hacia una gestión estratégica de los departamentos universitarios: propuesta de un cuadro de mando integral". Auditoría Pública nº 35, pp. 55-72.

Calderón Patier, C. (1997): "Eficiencia del sector del autobús de la Comunidad de Madrid: evaluación mediante técnica envolvente de datos". Hacienda Pública Española, nº 143, pp. 3-16.

Calzado Cejas, M.Y.; García Valderrama, T. y Larrán Jorge, M, (1999): "Distintas alternativas para la evaluación de la gestión hospitalaria pública". Boletín de Estudios Económicos, vol. 54, nº 166, pp. 139-166.

Cardoso, E., Trigueiros, M. J., Narciso, P. (2005): "Balanced scorecard approach for strategy and quality-driven universities". Presented at the 11th International Conference of European University Information Systems (EUNIS 2005) – Leadership and Strategy in a Cyber-Infrastructure World, Manchester, June.

Cardoso, E., y Trigueiros, M. J. (2007) "Using the Balanced Scorecard as a tool for Performance Management of Higher Education Degrees". In Proceedings of the 13th International Conference of European University Information Systems (EUNIS 2007), Grenoble, France, pp. 27-29 June.

Caroline, M; Castaño, N y Cabanda, E.C. (2007): "Performance evaluating of the efficiency of Philip Private Higher Educational Institutions: Application of frontier approach". International Transactions in Operational Research, nº 14, pp. 431-444.

Carretero, L; Pérez. M.P; López del Amo y Martín, J. (1997): "Utilización del Benchmarking en la evaluación de la eficiencia del Hospital Costa del Sol. Comunicación presentada en la sesión sobre eficiencia. XVII Jornadas de Economía de la Salud, Murcia.

Carrington, R; Coello, T y Rao, D.S. (2005): "The performance of Australian Universities: Conceptual issues and preliminary results". Economic Papers, vol. 24, nº 2, pp. 145-163.

Castrodeza, C. y Peña, T. (2000): "Un método para evaluar la actividad investigadora universitaria". Universidad de Jaén, pp. 393-404.

Caves, D.W., Chistensen, L.R. y Diewert, W.E. (1982a): "Multilateral comparison of output, input and productivity using superlative index numbers". Economic Journal, vol. 92, nº 365, pp. 73-86.

Caves, D.W., Chistensen, L.R. y Diewert, W.E. (1982b): "The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity". *Econometric*, nº 50, pp. 1393-1414.

Chan, Y.C.L. (2004): "Performance measurement and adoption of balanced scorecards: a survey of municipal governments in the USA and Canada", *The International Journal of Public Sector Management*, vol. 17, nº 3, pp.204-21.

Chan, Y.C.L. y Ho, S.J. (2000): "Performance Measurement and the use of Balanced Scorecard in Canadian hospital". *Advances in Management Accounting*, vol. 9, pp. 145-170.

Chang, L., Lin, S.W., Northcott, D.N. (2002): "The NHS performance assessment framework: a 'balanced scorecard' approach?", *Journal of Management in Medicine*, vol. 16, n.5, pp.345-58.

Chang, O. H. y Chow, C. W., (1999):"The Balanced Scorecard: A Potential Tool for supporting Change and Continuous Improvement in Accounting Education". *Issues in Accounting Education*, vol. 14, nº 3, pp. 395-412.

Charnes, A. y Cooper, W.W. (1985): "Preface to topics in Data Envelopment Analysis", *Annals of Operations Research*, nº 2, pp. 59-94.

Charnes, A. Cooper, W.W. y Rhodes, E. (1978a): "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, nº 2, pp. 429-444.

Charnes, A; Cooper, W y Rhodes, E (1978b): "Short communication: Measuring efficiency of decision making units". *European Journal of Operational Research*, nº 3, págs 339.

Charnes, A. Cooper, W.W. y Rhodes, E. (1980): "Management science relations for evaluation and management accountability", vol. 80, nº 2.2, pp. 143-162.

Chen, S., Ching-Chow, Y., y Yan Shiau, J. (2006): "The application of balanced scorecard in the performance evaluation of higher education". The TQM Magazine, vol. 18, nº 2, pp.190 – 205

Chen, T. -Y, and Chen, L.H. (2007): "DEA performance evaluation based on BSC indicators incorporated: The case of semiconductor industry". International Journal of Productivity and Performance Management, vol. 56, nº 4, pp. 335-57.

Chen, T.-Y, Chen, C.-B and Peng, S.-Y. (2008): "Firm operation performance analysis using Data Envelopment Analysis and balanced scorecard: A case study of a credit cooperative bank". International Journal of Productivity and Performance Management, vol. 57, nº 7, pp.523-39.

Chen, T.Y. y Yeh, T.L. (2000): "A measurement of bank efficiency, ownership and productivity changes in Taiwan". The Service Industries Journal, vol. 20, nº 1, pp, 95-109.

Chiang, C.-Y, and Lin, B. (2009): "An integration of balanced scorecards and Data Envelopment Analysis for firm's benchmarking management". Total Quality Management and Business Excellence. vol. 20, nº 11, pp. 1153-72.

Chow-Chua, C., Goh, M. (2002): "Framework for evaluating performance and quality improvement in hospitals", Managing Service Quarterly, vol. 12, nº 1, pp. 54-66.

Coccia, M. (2001): "A basic model for evaluating R&D performance: Theory and Application in Italy". R&D Management, vol. 31, nº 4, pp. 453-464.

Coelli, T.J. (1996): "A guide to Frontier version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation". CEPA Working papers department of econometrics. University of New England.

Coelli, T. J. (1998): "A multi-stage methodology for the solution of orientated DEA models". Operations Research Letters, nº 22, pp. 141-149.

Coelli, T; Prasada, D.S. y Battese, G.E. (1999): "An introduction efficiency and productivity analysis". Kluwer Academic Publisher, USA.

Comisión Mixta de Financiación Universitaria (2010): "Documento de Reflexión sobre la mejora de las Políticas de Financiación de las Universidades para promover la excelencia académica e incrementar el impacto socioeconómico del Sistema Universitario Español (SUE). Eje de la estrategia Universitaria 2015".

Consejo de Universidades, (1995): "Informe sobre la financiación de las Universidades". Secretaria General, Madrid.

Contrato Programa Marco Universidad de Madrid-gobierno de Madrid 2001-2005.

Convenio de Financiación de la Universidad Pública de Navarra para el período 2001-2003.

Convenio de Financiación de la Universidad Pública de Navarra para el período 2006-2008.

Cook, W.D. y Green, R.H. (2000): "Project prioritization: a resource-constrained Data Envelopment Analysis approach". Socio-Economic Planning Sciences, vol. 34, nº 2, pp. 85-99.

Cordero Ferrero, J.M.; Pedraja Chaparro, F. y Salinas Jiménez, J. (2003): "Eficiencia en la educación secundaria y factores exógenos: sensibilidad de los resultados ante modelos alternativos". XII Jornadas de Economía Española.

Crizzle, G.A. y Pettijohn, C.D, (2002): "Implementing Performance based Program Budgeting: A system-Dynamics perspectives". *Public Administration Review*, vol. 62, nº 1, pp. 51-62.

Cuenca, A. (1994): "Eficiencia técnica en los servicios de protección contra incendios". *Revista de Economía Aplicada*, vol. 2, nº 5, pp. 87-109.

Cugini, A., Michelon, G. (2007): "Performance evaluation in research departments: from the Balanced Scorecard to the Strategy Map". Marco Fanno: working paper nº 54.

Cugini, A., Michelon, G. y Pilonato, S. (2011): "Performance measurement in academic departments: the strategy map approach". *Public Money & Management*, vol. 31, nº 4, pp. 271-278.

Cullen, J., Joyce, J., Hassall, T y Broadbent, M. (2003): "Quality in higher education: from monitoring to management". *Quality Assurance in Education*, vol. 11, nº 1, 5-14.

Cunha, M y Rocha, V (2012): "On the Efficiency of Public Higher Education Institutions in Portugal: An Exploratory Study". *Research work in progress*, nº 468.

De Pablos. I y Valiño Castro, A. (2000): "Economía del gasto público: control y evacuación. Ed. Civitas, Madrid.

Debreu, G. (1957): "The Coefficient of Resource Utilization", *Econometric*, vol. 19, nº 3, pp. 273-292.

DECRETO 224/2000, de 19 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento regulador de los contratos-programa con la Universidad de Zaragoza.

DECRETO 50/2009 de 24 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 224/2000, de 19 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento regulador de los contratos-programa con la Universidad de Zaragoza.

Decreto Ley 1/2002, de 19 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Hacienda de Castilla-La Mancha. Ley 47/2003, de 26 de noviembre presupuestaria. BOE núm. 284 de 27 de noviembre de 2003.

Documento: "Acordo de financiamento do sistema universitario de Galicia. Programa 2000-2003".

Documentos Bases para la elaboración de contratos-programa en el ámbito de las universidades catalanas, en el marco de un nuevo modelo de distribución del financiamiento a las universidades públicas" (DURSI, 2001).

Documento de mejora y seguimiento de las Políticas de Financiación de las Universidades para promover la excelencia académica e incrementar el impacto socioeconómico del Sistema Universitario Español (SUE). Eje de la estrategia universidad 2015. Consejo de Universidades y Conferencia General de Política Universitaria. Abril de 2010.

Dorweiler, V. P., Yakhou, M. (2005): "Scorecard for academic administration performance on the campus". *Managerial Auditing Journal*, vol. 20, nº 2, pp. 138-144.

Doyle, J.R et al 1996): "The judge, the Model of the Judge, and the model of the Judged ad Judge: analyses of the UK 1992 Research Assessment Exercise Data for Business and Management Studies". Omega, vol. 24, nº 1, pp. 13-28.

Duch-Brown, N. y Vilalta, M. (2010): "Can better governance increase university efficiency?", Documents de Treball de l'IEB 2010/52.

Eff, A; Klein, C y Kyle, R (2012): "Identifying the Best Buys in U.S. Higher Education". Research in Higher Education, vol. 53, nº 8, pp. 860-887.

Eilat, H., Golany, B. and Shtub, A. (2006): "Constructing and evaluating balanced portfolios of R&D projects with interactions: a DEA based methodology". European Journal of Operational Research, vol. 172, pp. 1018-1039.

Eilat, H., Golany, B. and Shtub, A. (2008): "R&D project evaluation: An integrated DEA and balanced scorecard approach". Omega, vol. 36, nº 5, pp. 895-912.

Eleflak, K. (2001): " The Balanced Scorecard of the Swedish police service: 7000 officers in total quality management project". Total Quality Management, vol. 12, nº 7/8, pp. 958-966.

El-Mahgary, S y Lahdelma, R (1995): "Data Envelopment Analysis: Visualizing the results", European Journal of Operational Research, nº 85, pp. 700-710.

EURYDICE EUROPEAN UNIT (2009): "Organización del sistema educativo español (2008/2009).

Fandel, G. (2007): "On the performance of universities in North Rhine-Westphalia, Germany: Government's redistribution of judged using DEA efficiency measures". European Journal of Operational Research, nº 176, pp. 521-533.

Färe, R. y Grosskopf, S. (1996): "Intertemporal production frontiers: with dynamic DEA". Boston, Kluwer.

Färe, R. Grosskopf, S y Njineu, D. (1988): "On piecewise reference technologies", *Management Science*, vol. 34, nº 12, pp. 1507-1511.

Färe, R. Grosskopf, S. Norris, M y Zhang, Z (1994): "Productivity Growth, Technical progress and efficiency change in industrialized countries". *American Economic Review*, vol. 84, nº 1, pp. 66-83.

Färe, R., Grosskopf, S. y Norris, M. (1997): "Productivity Growth, Technical progress and efficiency change in Industrialized countries: reply". *American Economic Review*, vol. 87, nº 5, pp. 1040-1043.

Färe, R.; Grosskopf, S y Weber, W.L (1989): "Measuring school district performance". *Public Finance Quarterly*, vol. 17, nº 4, pp. 409-428.

Färe, R.S., Grosskopf, S., Lindgran, B. y Roos, P. (1989): "Productivity developments in Swedish hospitals: A Malmquist output index approach. Discussion paper series nº 89-3, Southern Illinois Electric Utilities". *Resources and Energy*, vol. 12, nº 4, pp. 383-398.

Färe, R.S., Grosskopf, S., Lindgran, B. y Roos, P. (1992): "Productivity changes in Swedish Pharmacies 1980-1989: A nonparametric Malmquist approach". *Journal of Productivity Analysis*, vol. 3, nº 3, pp. 85-101.

Farid, D., Nejati, M., Mirfakhredini, H. (2008): "Balanced scorecard application in universities and higher education institutes: Implementation guide in an Iranian context". *Annals of University of Bucharest, Economic and Administrative Series*, nº 2, pp. 31-45.

Farrell, M.J. (1957): "The measurement of productive efficiency". *Journal of the royal Statistical Society*, vol. 120, series A part III, pp. 253-281.

Flegg, A.T; Allen, D.O; Field, K; y Thurlow T.W. (2004): "Measuring the efficiency of British universities: A multi-period Data Envelopment Analysis". *Education Economics*, vol. 12, nº 3, pp. 231-249.

Forrester, J.W. (1997): "Industrial Dynamics". Cambridge MA: MIT Press.

Forsund, F y Kittelsen, S.C (1998): "Productivity development of Noruegan electricity distribution utilities". *Resource and Energy Economics* 20, pp. 207-224.

Franceschini, F., Turina, E. (2011): "Quality improvement and redesign of performance measurement systems: an application to the academic field". *Quality & Quantity*, DOI 10.1007/s11335-011-9530-1.

Fried, H. O; y Lovell, C.A.K (1996): "Searching for the Zeds". Ponencia presentada en el II Georgia Productivity Workshop, Universidad de Georgia.

Fu, C., and Yang, S. 2012: "The combination of dependence-based interval-valued evidential reasoning approach with balanced scorecard for performance assessment". *Expert Systems with Applications*, vol. 39, nº 3, pp. 3717-30.

Galagedera, U.A y Edirisuriya, P. (2005): "Performance of Indian Commercial Bank (1995-2002)". *South Asian Journal of Management*, vol. 12, nº 4, pp. 52-74.

García Aracil, A., López I., E. y Palomares M., D. (2010): "An analysis of Spanish public universities missions in efficiency terms", *Investigaciones de Economía de la Educación*, XVIII Jornadas de la A.E.D.E, nº 4, Valencia, pp. 293-302.

García Valderrama, T. (1995): "La evaluación de la eficiencia en investigación: reflexiones derivadas de una experiencia," V congreso Nacional de Economía, Las Palmas de Gran Canaria. pp. 597-616.

García Valderrama, T (1996): "La medida y el control de la eficiencia en las instituciones universitarias". Sindicatura de Comptes, Valencia.

García Valderrama, T. (1999): "El control de gestión en las entidades públicas a través del análisis envolvente de datos". Presupuesto y Gasto Público, nº 20, pp. 215-228.

García Valderrama, T y Gómez Aguilar, M.N. (1999): "Factores determinantes de la eficiencia de los grupos de investigación en la Universidad". Hacienda Pública Española, nº 148, pp. 131-148

García Valderrama, T. y Groot, T. (2002): "Controlling the Efficiency of University Research in the Netherlands". En Sten Thore (Editor). Technology Commercialization: DEA and Related Analytical Methods for Evaluating the Use and Implementation of Technical Innovation. pp.147-182. Boston/Dordrecht/Londres. Kluwer Academic Publisher.

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, vol. 196, pp.1177-1189.

García Valderrama, T., Revuelta Bordoy, D. y Rodríguez Cornejo, V. (2013): "Balanced Scorecard and Efficiency: Design and Empirical Validation of a Strategic Map in the University by Means of DEA", vol. 1. American Journal of Operations Research.

Gattoufi, S., Oral, M. Y Reisman, A. (2004): "A Data Envelopment Analysis: A bibliography Update (1951-2001)". *Socio-Economic Planning Sciences*, vol. 38, nº 2/3, pp. 159-229.

Giménez García, V. M. (2000): "Eficiencia en costes y calidad en la universidad. Una aplicación a los departamentos de la UAB", Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.

Giménez García, V y Martínez Parra. J.L (2001): "Eficiencia en los costes en las universidad: una aplicación a los departamentos de la UAB", X Jornadas AEDE, pp. 461-472.

Glass, J.C; McCallion, G; McKillop, D.G; Rasaratham, S y Stringer, k.S (2006): "Implications of variant efficiency measures for policy evaluations in UK higher education". *Socio-Economic Planning Science*, vol. 40, pp. 119-142.

Glass, J.C; McCallion, G; McKillop, D.G; Rasaratham, S y Stringer, k.S. (2007): "Best practice benchmarking in UK higher education: new nonparametric approach using financial ratios and profit efficiency methodologies". *Applied Economic, iFirst*, pp. 1-19.

Golany y Roll, (1989): "An application procedure for DEA", *Omega, International Journal of Management Science*, vol. 17, nº 3, pp. 237-250.

Gómez García, J., Solana Ibáñez, J. y Buendía Moya, F. (2000): "Metodología DEA en el sector educativo: aplicación a los centros de educación secundaria en Murcia", IX Jornadas AEDE. Jaén, pp. 97-130.

Gómez Sancho, J.M y Mancebón Torrubia, M.J. (2012): "La evaluación de la eficiencia de las universidades públicas españolas: En busca de una evaluación neutral entre áreas de conocimiento". Presupuesto y Gasto Público. Secretaría de Estado de Presupuestos y Gastos. Instituto de Estudios Fiscales

Gómez Sancho, J.M. (2001): "La evaluación de la eficiencia en las universidades públicas españolas". X Jornadas AEDE, pp. 411-434.

Gómez Sancho, J.M. (2005): "La evaluación de la eficiencia productiva de las universidades públicas españolas". Tesis Doctoral, Zaragoza.

González Veiga, C; Lafuente Robledo, E y Mato Díaz, F. (1998): "Estudio de la eficiencia en la Universidad de Oviedo a través del análisis envolvente de datos". VII Jornadas AEDE 5 y 6 de Octubre, Santander, pp. 417-428.

González Veiga, C; Lafuente Robledo, E y Mato Díaz, F. (1999): "El Análisis envolvente de Datos y la eficiencia en la Universidad: modelos de evaluación de la docencia y la investigación", VI Encuentro de Economía Pública.

Goñi Legaz, S. (1998): "El análisis envolvente de datos como sistema de evaluación de la eficiencia técnica de las organizaciones del sector público: aplicación en los equipos de atención primaria", Revista Española de Financiación y Contabilidad, vol. 27, nº 97, pp. 979-1004.

Greatbanks, R., TaPágs. D. (2007): "The impact of balanced scorecards in a public sector environment", International Journal of Operations and Production Management, vol. 27, nº 8, pp.846-73.

Grifell-Tatjé, E. y Lovell, C.A (1999): "A generalized Malmquist productivity index". Top, vol. 7, nº 1, pp. 81-101.

Griffiths, J. (2003): "Balanced scorecard use in New Zealand government departments and crown entities", *Australian Journal of Public Administration*, vol. 62 No.4, pp.70-79.

Grosskopf, S (1986): "The role of the reference technology in measuring productive efficiency", *Economic Journal*, vol. 96, pp. 499-513.

Haddad, K., (1999): "Using the balanced scorecard for improving finance education". *Financial Practice & Education*, Spring/Summer, vol. 9, nº 1, pp. 90-92.

Hakserver, C. y Muragishi, Y. (1998): "Measuring value in MBA programmers". *Education Economic*, vol. 6, nº 1.

Hammer, M y Champy, J (1994): "Reingeniería de la empresa", Ed. Parramon.

Hanif Akhtar, M. (2010): "Are Saudi banks productive and efficient?". *International Journall of Islamic and Middle Eadter finance and Management*, vol. 3, nº 2, págs, 95-112.

Hanke, M y Leopoldser, T (1998): "Comparing the efficiency of International Journal of Australian Universities". *Tertiary education and management*, vol. 4, nº 3, pp. 191-197.

Hernández Armenteros et al. (2010): "Informe la Universidad Española en Cifras". *Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE)*.

Huang, C -Y, Chen, H, Tzeng, G.-H and Hu, K.-H. (2010): "Enhancing the performance of a SOC design service firm by using a novel DANP based MCDM framework on the balanced scorecard". Paper presented at 40th International Conference on Computers and Industrial Engineering: Soft Computing Techniques for Advanced Manufacturing and Service Systems, CIE40 2010.

Jacobs, R. (2001): "Alternative methods to examine Hospital efficiency: Data Envelopment Analysis and stochastic frontier analysis", *Health Care Management Science*, vol.4, pp. 103-115.

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): "Measuring the research performance of UK Economics Departments: An Application of Data Envelopment Analysis". *Oxford Economic Paper*, nº 45, pp. 332-347.

Johnes, G y Johnes, J. (1995): "Research funding and performance in U.K. University Departments of Economics: A Frontier Analysis". *Economics of Education Review*, vol. 14, nº 3, pp. 301-314.

Johnes, J. (2006): "Data Envelopment Analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education". *Economics of Education Review*, pp. 17-7.

Johnes, J (2008): "Efficiency and productivity change in the English higher Education Sector from 1996/97 to 2004/05". *The Manchester school*, vol. 76, nº 6, pp. 653-674.

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". Aresearchreport.

<http://www.som.cranfield.ac.uk/som/cbp/pma/Balanced%20Scorecard%20and%20EFQM.pdf>.

Kalirajan, K.P. y Shand, R.T. (1999): "Frontier Production Functions and Economic Implications". Journal of Econometric n° 7, págs 67-86.

Kao, C. y Hung, H. (2008): "Efficiency analysis of university departments: An empirical study", The International Journal of Management Science, Omega 36, pp. 653-664

Kaplan, R y Norton, D. (1996b): "Using the Balanced Scorecard as a strategic management system". Harvard Business Review, vol. 74, Jan-Feb, pp. 75-85.

Kaplan, R y Norton, D. (2001): "The Strategy-Focused Organization. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Kaplan, R y Norton, D. (2004): "Mapas estratégicos: convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles. Barcelona: Gestión 2000.

Kaplan, R. S. y Norton, D. P. (2000): "Implantando el cuadro de mando integral". Gestión 2000, Barcelona.

Kaplan, R. S. y Norton, D. P., (1997): "El Cuadro de Mando Integral". Gestión 2000, Barcelona.

Kaplan, R.S. y Norton, D.P. (1992): "The Balanced Scorecard measures that drive performance". Harvard Business Review, vol. 70, Jan-Feb, pp. 71-79.

Kaplan, R.S. y Norton, D.P. (1996a): "Linking the Balanced Scorecard to strategy". *California Management Review*, vol. 39, nº 1, pp. 53-79.

Karathanos, D., Karathanos, P. (2005): "Applying the balanced scorecard to education". *Journal of Education for Business*, 80 (4), 222-230.

Karperskaya, Y. (2006): "Essays on Causal Performance Measurement Models". Thesis. Diciembre. Universitat Pompeu Fabra.

Karra, E. D., Papadopoulos, D. L. (2008): "The Evaluation of an Academic Institution Using the Balanced Scorecard". (Academic Scorecard): The Case of University of Macedonia, Thessaloniki, Greece. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=492783>.

Katharaki, M. y Katharakis, G. (2010): "A comparative assessment of Greek universities 'efficiency using quantitative analysis". *International Journal of Education Research*, vol. 49, pp. 1115-128.

Kettunen, J. y Kantola, I. (2005): "Management information system based on the balanced scorecard". *Campus-Wide Information Systems*, vol. 22, nº 5, pp. 263 – 274.

Kivisaari, S. (1991): "Management of innovation in the modern corporation: dilemmas in the corporate control of R&D". *Scandinavian Journal of Management*, vol. 7, nº 3, pp. 219-228.

Kloot, L. y Martin, J. (2000): "Strategic performance management: A Balanced approach to performance management issues in local government". *Management Accounting Research*, vol. 11, nº 2, pp. 231-251.

Kongar, E., Pallis, J. M. and. Sobh, T. M. (2010): "Non-parametric approach for evaluating the performance of engineering schools". *International Journal of Engineering Education*, vol. 26, nº 5, pp. 1210-1219.

Koopmans, T.C. (1951): "An Analysis of Production as an efficient Combination of Activities", en T.C. Koopmans, ed. *Activity Analysis of production and allocation*, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph 13, New York.

Korhonen, P., Tainio, R. and Wallenius, J. (2001): "Value Efficiency analysis of Academic Research". *European Journal of Operational Research*, vol. 130, pp. 121-132.

Kounetas, K; Anastasiou, A; Mitropoulos, P y Mitropoulos, I (2011): "Departmental efficiency differences with a Greek university: An Application of DEA and Tobit Analysis". *International transaction in Operational research*, vol. 18, pp. 545-559.

Kumar, A y Batra, V (2012) "Efficiency Analysis of Indian Banks (2006-2011): An Application of Malmquist Productivity Index". *National Conference on Emerging Challenges for Sustainable Business 2012*, pp. 56-80.

Laitinen, E. (2003): "Future-based management accounting: a new approach with survey evidence". *Critical Perspectives on Accounting*, vol. 14, nº 3, pp. 293-323.

Lawrence, S. y Sharma, U. (2002): "Commoditization of education and academic labor - using the balanced scorecard in a university setting". *Critical Perspectives on Accounting*, vol. 13, pp. 661-677.

Leibenstein, H (1966): "Allocative efficiency vs. "X-Efficiency". *The American Economic Review*, vol. 56, nº 3 (Jun 1966), pp. 392-415.

Leitner, K.H; Prikoszovits, J. Schaffhauser, M; Stowasser , R y Wagner, K (2007): "The impact of size and specialization on universities' department performance: A DEA analysis applied to Australian universities". Higher Education, nº 53, pp. 517-538.

Levitt, M.S y Joyce, M.A.S. (1987): The growth efficiency of public spending. Cambridge University Press Cambridge.

Ley 11/1989, de 20 de julio, de Ordenación del Sistema Universitario de Galicia (DOG nº 156, de 16 de agosto de 1989).

Ley 12/2011, de 16 de diciembre, Andaluza de Universidades que modifica la Ley 15/2003, de 22 de diciembre. BOJA núm. 251 de 27 de diciembre de 2011 y BOE núm. 9 de 11 de enero de 2012.

Ley 15/2003, de 22 de diciembre, Andaluza de Universidades. BOJA núm. 251 de 31 de diciembre de 2003 y BOE núm. 14 de 16 de enero de 2004.

Ley 3/2003 de 28 de marzo, de Universidades de Castilla y León. BOCL núm. 65 de 4 de abril de 2003 y BOE núm. 97 de 23 de abril de 2003.

Ley 3/2004, de 25 de febrero, del sistema universitario vasco,. BOPV núm. 50 de 12 de marzo de 2004 y BOE núm. 279 de 19 de noviembre de 2011.

Ley 47/2003, de 26 de noviembre presupuestaria. BOE núm. 284 de 27 de noviembre de 2003.

Ley 5/2005 de 14 de junio, de Ordenación del Sistema Universitario de Aragón (LOSUA). BOA de 24 de junio de 2005 y BOE de 23 de agosto de 2005.

Ley 6/1995 de Plantillas y Titulaciones Universitarias. Boletín Oficial del Parlamento de Canarias (núm. 13, 19/01/1995). Boletín Oficial de Canarias (núm. 45, 12/04/1995). BOE núm 106, de 4 de mayo de 1995 con modificación en el BOE 134 del 6 de junio de 1995.

Ley 8/1994 de Plan de Inversiones del gobierno de Canarias. Boletín Oficial del Parlamento de Canarias (núm. 56, 10/06/1994), Boletín Oficial de Canarias (núm. 91, 27/07/1994). BOE núm 207, de 30 de agosto de 1994.

Ley Orgánica 11/1983, de 25 de Agosto, de Reforma Universitaria. BOE de 1 de Septiembre de 1983. Jefatura de Estado

Ley Orgánica 4/2007 de 12 de Abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre, de Universidades. BOE núm 89 de 13 de abril de 2007.

Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre, de Universidades. BOE núm 307 de 24 de diciembre de 2001.

Li, G. y Dalton, D. (2003): "Balanced Scorecard for I+D". *Pharmaceutical Executive*, vol. 23, nº 10, pp. 84-90.

Liao, Z. y Greenfield, P.F. (2000): "The synergy or corporate R&D and competitive strategies: a exploration study in Australian high-technology companies". *The Journal of High Technology Management Research*, vol. 11, nº 1, pp. 93-107.

Ling, M., Yunfeng, W., Wei, M. y Huimin, F. (2009): "The performance evaluating models of teaching-research Universities in China". Artículo presentado en: *Computational Intelligence and Software Engineering*, 2009. CiSE 2009. International Conference on 11-13 Dec.

Linton, J.D., Walsh, S.T., Morabito, J., 2002: "Analysis, ranking and selection of R&D projects in a portfolio". *R & D Management*, vol. 32, nº 2, pp. 139-148.

López, A. y García Valderrama, T. (2007): "El Cuadro de Mando Integral y la Gestión Universitaria". Libro Blanco de los Costes en las Universidades. Oficina de Cooperación Universitaria. Segunda edición. Evergráficas S.L.

López, A., Otal, S. y García Valderrama, T. (2011): "Aplicación del Cuadro de Mando Integral en la gestión de las universidades". Libro Blanco de los Costes en las Universidades. Oficina de Cooperación Universitaria. Tercera edición. Evergráficas S.L.

Lotfi, F. H., Sadjadi, S. J. Khaki, A. and Najafi, E. (2010): "A combined interval net DEA and BSC for evaluating organizational efficiency". *Applied Mathematical Sciences*, vol. 4, nº 36-39, pp. 1975-99.

Lovell, C.A.K (2001): "The decomposition of Malmquist productivity indexes". Working paper. Department of Economics. TERRY College of Business University of Georgia.

Lovell, C.A.K. (1993): "Production Frontiers and Productive Efficiency", en H. Fried, C.A.K. Lovell y S.S. Schmidt (eds).

Lyroudi, K; Glaveli, N; Koulakiotis, A y Angelidis, D (2006): "The productive performance of public hospital clinics in Greece: a case study". *Health Services Management research*; May 2006; 19, 2. pp. 67-72.

Macedo, M.A., Barbosa, A.C. y Cavalcante, G.T. (2009): "Performance of bank branches in Brazil: applying Data Envelopment Analysis (DEA) to indicators related to the BSC perspectives" . *E&G—Revista Economia e Gestao*, vol.19, Nº19, pp. 65-84.

Madden, G y Savage, S. (1997): "Measuring Public Sector Efficiency: A study of Economics Departments at Australian Universities", *Education Economics*, vol. 5, nº 2, pp. 153-166.

Malmquist (1953): "Index numbers and indifferent surfaces". *Trabajos de Estadística*, nº 4, pp. 209-242.

Mancebón Torrubia, M. (1992): "El análisis envolvente de datos: una técnica de medición de la eficiencia de los servicios públicos", *Cuadernos Aragoneses de Economía*, vol. 2, nº 1, pp. 177-189.

Mancebón Torrubia, M. (1996a): "La evaluación de la eficiencia de centros escolares públicos", Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.

Mancebón Torrubia, M. (1996b): "Potencialidades de las técnicas no paramétricas como métodos de mejora de la gestión de los centros escolares públicos. Un ejercicio de aplicación". *Estudios y documentos*, nº 22, Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco, pp. 179-192.

Mancebón Torrubia, M. (1998a): "La evaluación de la eficiencia de los centros educativos: Una aplicación del método de Wilson de detección de outliers y ordenación global de los centros DEA eficientes a los institutos de bachillerato de la provincia de Zaragoza". VII Jornadas AEDE, 5 y 6 de Octubre, Santander, pp. 443-458.

Mancebón Torrubia, M. (1998b): "La riqueza de los resultados suministrados por un modelo envolvente de datos: una aplicación al sector de la educación secundaria", *Hacienda Pública Española*, nº 145, pp. 165-186.

Marinho, A; Resende, M y Facanha, L. (1997): "Brazilian Federal Universities: Relative efficiency evaluation and Data Envelopment Analysis". *Revista Brasileira de Economía*, vol. 51, nº 4, pp. 489-508.

Martín Rivero, R. (2001): "Nuevas tendencias de financiación de la Educación Superior: la figura del contrato programa en Canarias", X Jornadas AEDE, Murcia 28 y 29 de septiembre

Martin 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 Universidad de la Laguna.

Martín Vallespín, E. (2008): "Rendición de cuentas y eficiencia de la Universidad pública en el proceso de convergencia europea", Estudios de Hacienda Pública, Instituto de Estudios Fiscales, pp. 191- 233.

Martín y Puerto López del Amo (2007): "La medida de la eficiencia en las organizaciones sanitarias". Presupuesto y Gasto Público, nº 49, pp. 139-161.

Martínez Cabrera, M. (2000): "Análisis de la eficiencia en instituciones de educación superior", Papeles de Economía Española, nº 86, pp. 179-191.

Martínez Cabrera, M. (2003): "La medición de la eficiencia en las instituciones de educación superior". Fundación BBVA, Bilbao.

Martínez-Arias, R. (1996): "Psicometría: teoría de los test psicológicos y educativos". Madrid: Síntesis. (pp. 45-55).

McAdam, R. y Walker, T. (2003): "An Inquiry into Balanced Scorecards within Best Value Implementation in UK Local Government". Public Administration, vol. 81, nº 4, pp. 873-892.

McMillan, M y Datta, D (1998): "The relative efficiencies of Canadian Universities: A DEA perspective". Canadian Public Policy, vol. 24, nº 4, pp. 489-511.

Mejías Quiroga, E.; Hernán, P. y Visbal, D. (2006): "Evaluación docente mediante BSC y DEA". *Revista Educación en Ingeniería*, nº 2, 70-Ministerio de Industria y Energía (1991): Encuesta sobre estrategias empresariales (ESEE) (Madrid: Ministerio de Industria y Energía).

Messick, S. (1975): "The standard problem: Meaning and values in measurement and evaluation". *American Psychologist*, vol. 30, pp. 955-966.

Min, H., Min, H. y Joo, S.J. (2008): "A Data Envelopment Analysis-based Balanced Scorecard for measuring the comparative efficiency of Korean luxury hotels". *International Journal of Quality and Reliability Management*, vol. 25, nº 4, pp. 349-65.

Ming-Lang, T. (2010): "Implementation and performance evaluation using fuzzy network balance scorecard". *Computers & Education*, vol. 55, pp. 188-201.

Modelo de Financiación de las Universidades Públicas de Andalucía (2003-2016).

Modelo de Financiación de las Universidades Públicas de Andalucía (2007-2011).

Moorsten, R.H. (1961): "On measuring productive potential and relative efficiency". *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 75, nº 3, pp. 151-167.

Moosave Rad, S.H; Reza Nader, A. y Moosavi Rad, S.M. (2010): "Performance assessment of University Departments using DEA: An Exploratory study ". *The IUP Journal of Managerial Economics*, vol. VIII, nº 1 y 2.

Moreno Sáez, A. y Trillo del Pozo, D. (2001): "Clasificación de los departamentos universitarios por perfiles de actividad a partir del análisis de frontera estocástica". X Jornadas AEDE 28 y 29 de septiembre, Murcia, pp. 447-459.

Muñiz Pérez, M.A (1998): "Efectos de las variables medioambientales sobre la producción educativa: Dos análisis DEA". VII Jornadas AEDE, Vigo, pp. 459-475.

Muñiz Pérez, M.A. (1997): "Evaluación de la eficiencia técnica en la educación pública: la inclusión de factores medioambientales". VI Jornadas AEDE, Vigo, pp. 326-335.

Muñiz, J. (1998): "La medición de lo Psicológico. Psicothema", vol. 10, nº 1, pp. 1-21.

Murias Fernández, M.P. (2004): "Metodología de aplicación del análisis envolvente de datos; evaluación de la eficiencia técnica en la Universidad de Santiago de Compostela". Ph. D. Dissertation Santiago de Compostela.

Murias Fernández, M.P. (2004): "Metodología de aplicación del análisis envolvente de datos; evaluación de la eficiencia técnica e inputs no controlables. El caso de los institutos asturianos". Tesis Doctoral, Universidad de Oviedo.

Murillo-Zamorano, L (2004): "Economic Efficiency and Frontier Techniques". Journal of Economic Surveys, vol. 18, nº 1, pp. 33-77.

Najafi, E., Aryanegad, M.B., Hosseinzadeh Lotfi, F. and Ebnerasould, A. (2009): "Efficiency and effectiveness rating of organization with combined DEA and BSC". Applied Mathematical Sciences, vol. 3, nº 25-28, pp. 1249-64.

Naranjo-Gil, D. (2009): "Strategic performance in hospitals: The use of the Balanced Scorecard by nurse managers". Health Care Manage, vol. 34, nº 3, pp. 161-170.

National Institute of Standards and Technology (NIST) (1995): "Education Pilot Criteria 1995". Malcolm Baldrige National Quality Award. NIST, Gaithersburg.

Navarro Esparrels, J.L. (1999): Internacionalización de las técnicas de gestión sanitaria. Tesis Doctoral, Universidad de Granada.

Navarro Espigares, J.L. (1999): "La medida de la eficiencia técnica en los hospitales públicos andaluces". Hacienda Pública Española, nº 148, pp. 197-226.

Nayeri, M. D., Mashhadi, M. M., Mohajeri, K. (2007): "Universities strategic evaluation using balanced scorecard". International Journal of Human and Social Sciences, vol. 2, nº 4, pp. 230-235.

Negash, M. (2011): "Resource allocation challenges in South African universities: a management accounting perspective". International Journal of Critical Accounting, vol. 3, nº 2-3, pp. 265-292.

Neufeld, G.A., Simeoni, P.A. y Taylor, M.A. (2001): "High-performance research organizations". Research Technology Management, vol.44, nº 6, pp. 42-52.

Newburn, R.M. (1972): "Measuring Productivity in Organizations with Unquantifiable End Products". Personnel Journal, vol. 51, nº 9, pp. 655-658.

Ng. Y y Li, S (2000): "Measuring the research performance of Chinese higher education institutions: An Application of Data Envelopment Analysis". Education Economic, vol. 8, nº 2, pp. 139-156.

Niven, P.R. (2003): "Balanced Scorecard step by step for government and non-profit agencies". West Sussex: John Wiley & Son Inc. O'Neil, Jr. Y Harold, F.Y. (1999): "Desing and implementing and academic scorecard". U.S. News & World report, vol. 31, nº 6, pp. 30-32.

Normativa Contrato Programa de Aragón, 2006-2009

Normativa Contrato Programa de Aragón, 2012-2016.

Normativa Contrato Programa de Asturias 2001-2004.

Normativa Contrato Programa de Canarias 1996-1998.

Normativa Contrato Programa de Canarias 2001-2004.

Normativa Contrato Programa de Canarias 2004-2008.

Normativa Contrato Programa de Canarias 2006-2009, prorrogas 2010, 2011 y 2012.

Normativa Contrato Programa de Canarias 2009-2013.

Normativa Contrato Programa de Cantabria 2006-2009.

Normativa Contrato Programa de Castilla La Mancha 2006-2009.

Normativa Contrato Programa de Castilla La Mancha 2010-2013.

Normativa contratos Programa Universidad de Murcia-Gobierno Autonómico 2011.

Northcott, D. y Ma'amora Taulapapa, T. (2012): "Using the Balanced Scorecard to manage performance in public sector organizations: Issues and challenges". *International Journal of Public Sector Management*, vol. 25, nº 3, pp. 166-191.

Northcott, D., France, N. (2005): "The balanced scorecard in New Zealand health sector performance measurement: dissemination to diffusion", *Australian Accounting Review*, vol. 15, nº 3, pp. 34-46.

Nowaczyk, R. y Underwood, D. (1995): "Possible Indicators of Research Quality for Colleges and Universities," *Education Policy Analysis Archives* (3:20). (Available online at <http://olam.ed.asu.edu/epaa/v3n20.html>).

Nunamaker, T.R. (1985): "Using Data Envelopment Analysis to measure the efficiency of non-profit organizations: a critical evaluation", *Managerial and Decision Economics*, vol. 6, nº 1, pp. 50-58.

Nur Sulku, S (2012:): "The health sector reforms and the efficiency of public hospitals in Turkey: provincial markets". *European Journal of Public Health*, vol. 22, nº5, pp. 634-638.

O' Neil, Jr. y Harold, F. Y. (1999): "Designing and Implementing an Academic Scorecard". *U.S. News & World Report*, vol. 31, nº 6, pp. 30-32.

Odeck, J (2000): "Assessing the relative efficiency and productivity growth of vehicle inspection services: An application of DEA and Malmquist indices". *European Journal of Operational Research*, vol. 126, pp. 501-514.

Odeck, J (2005): "Evaluating target achievements in the public sector: An application of a rare non-parametric DEA and Malmquist Indices". *Journal of Applied Economics*, vol. VIII, nº 1, pp. 171-190.

Olsen, O.B, y Petersen, N.C (1995): "Chance constrained efficiency evaluation". *Management Science*, vol. 41, nº 3, pp. 442-457.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE), (1990): *Financing Higher Education: current Patterns*, Paris,

Papenhausen, C., Einstein, W. (2006): "Implementing the Balanced Scorecard at a college of business", *Measuring Business Excellence*, vol. 10, nº 3, pp. 15-22.

Pastor, J. (1994): "How to discount environmental effect in DEA: An application to Bank Branches". Documento de Trabajo, IVIE.

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, vol. 30, nº 4, pp. 355-364.

Pedraja, F y Salinas y Jiménez J. (1994): "El análisis envolvente de datos (DEA) y su aplicación al Sector público: Una nota introductoria". Hacienda Pública Española, vol. 128, nº 1, pp. 117-132.

Pedraja Chaparro, F. y Salinas Jiménez, J. (1995): "La eficiencia de la administración de justicia en España: evaluación mediante la técnica envolvente de datos". V Congreso Nacional de Economía, Las Palmas de Gran Canaria, pp. 77-115.

Pedraja Chaparro, F. y Salinas Jiménez, J. (1996): "Eficiencia del Gasto Público en Educación Secundaria: una aplicación de la Técnica envolvente de Datos". Hacienda Pública Española, nº 128, pp. 117-132.

Pedraja, F y Salinas-Jiménez, J. (1996): "Eficiencia del gasto público en educación secundaria: Una aplicación de la Técnica envolvente de datos". Hacienda Pública Española, nº 138, pp. 87-95.

Pedraja, F; Salinas-Jiménez, J y Smith, P (1994): "La restricción de las ponderaciones en el análisis envolvente de datos: una fórmula para mejorar la evaluación de la eficiencia", Investigaciones Económicas, vol. 18, nº 2, pp. 365-380.

Penny, N. (2004): "X-efficiency and productivity change in Australian banking". Australian Economic Papers, vol. 43, nº 2, pp. 174-191.

Pereira, M y Melao, F. (2012): "The implementation of the balanced scorecard in a school district: Lessons learned from an action research study". *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 61, nº 8, pp. 919 – 939.

Pérez Esparrell, C y Utrilla de la OZ, A. (1995) "Las Políticas de Gasto en Educación y Enseñanza Universitaria". Documento de Trabajo 9608. Ed. Facultad de CC. EE. y EE., Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

Pérez Esparrells, C; Salinas Jiménez, J. y Rohana López, M. (2002): "La calidad de la enseñanza universitaria: una clave para su financiación". IX encuentro de Economía Pública, Hacienda y Medio Ambiente: 7 y 8 de febrero de 2002.

Peters, D.H., Noor, A.A., Singh, L.P., Kakar, F.K., Hansen, P.M., Burnham, G. (2007): "A balanced scorecard for health services in Afghanistan", *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 85, nº 2, pp.85-160.

Pina Martínez, V y Torres Pradas, L. (1995a): "Evaluación del rendimiento de los Departamentos de Contabilidad de las universidades españolas". *Hacienda Pública Española*, nº 135, pp. 183-190.

Pina Martínez, V y Torres Pradas, L. (1995b): "Evaluación de la eficiencia en los departamentos universitarios de la universidad española". V Congreso Nacional de Economía. Las Palmas de Gran Canaria, pp. 273-288.

Plan de financiación de la Comunidad de Madrid para las Universidades Públicas 2001-2005.

Plan de financiación de la Comunidad de Madrid para las Universidades Públicas 2006-2010.

Plan de financiación de las Universidad es Gallegas 2000-2003.

Plan de financiación de las Universidad es Gallegas 2005-2010.

Plan Universitario Vasco 2000-2003.

Plan Universitario Vasco 2007-2010.

Plan Universitario Vasco 2011-2014.

Praneetpolgrang, P., Poprom, U., Kitratporn, P. (2006): "The performance assessment on universities' informatics using balanced scorecard". Conference On Cybernetics and Intelligent Systems, 2006 IEEE, 7-9 June, Bangkok, 1-6.

Prior, D y Surroca, J (2004): "Eficiencia y sector público: como mejorar el control de la gestión pública". Revista Asturiana de Economía, ISSN 1134-8291, nº 31, pp. 51-68.

Programa Plurianual de Financiación de las Universidades Valencianas 1999/2003.

Protti, D. (2002): "A proposal to use a Balanced Scorecard to evaluate information for health: An information strategy for the modern NHS (1998-2005)". Computers in Biology and Medicine, vol. 32, nº 3, pp. 221-236.

Puerto Cela. M, 1994: "La financiación de la enseñanza universitaria". Presupuesto y gasto público, nº 12, pp. 141-160.

Puig I Junoy J. (1996): "Eficiencia en la utilización de tecnologías sanitarias: la atención a pacientes críticos, Hacienda Pública Española", nº 137, pp. 137-147.

Pupius, M. et al. (2003): "Linking the EFQM Excellence Model to other management models and tolos". Sheffield Hallam University, Sheffield.

Ramakrishnan, R (2005): "Operations assessment of hospitals in the sultanate of Oman". *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 25, nº 1, pp. 39-54.

Ramanathan, R., and Ramanathan, U. (2011): "A performance measurement framework combining DEA and balanced scorecard for the UK health sector". *International Journal of Operational Research*, vol.12, nº 3, pp. 257-78.

Ravelo Mesa, T. Jiménez González, V. y Alarcón Simarro, J. (1995): "Eficiencia comparativa en la gestión de los ayuntamientos canarios: una aplicación del modelo DEA". *Documentos de Trabajo*, nº 65, Facultad de CCEE y EE, Universidad de la Laguna.

Ravelo Mesa, T. y Jiménez González, V. (1995): "Análisis comparativo de la eficiencia en la gestión de los ayuntamiento canarios: una aplicación del modelo DEA." V Congreso Nacional de Economía, Las Palmas de Gran Canarias, pp. 265-279.

Ray, S.C. (1991): "Resource-Use efficiency in public schools: A study of Connecticut data". *Management Science*, vol. 37, nº 12, pp. 1620-1628.

Ray, S.C. y Desli, E. (1997): "Productivity growth, technical progress and efficiency change in Industrialized Countries: Reply". *American Econometric Review*, vol. 87, nº 5, pp. 1033-1039.

Real Decreto-ley 20/2011, de 30 de diciembre, de medidas urgentes en materia presupuestaria, tributaria y financiera para la corrección del déficit público.

Real Decreto-Ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo.

Revuelta Bordoy , D. (2011): "Un modelo de Balanced Scorecard para las actividades de I+D: Evidencias empíricas de las relaciones causales entre sus distintas perspectivas". Tesis doctoral.

Rezitis, A.N. (2006): "Productivity growth in the Greek banking industry: a non-parametric approach". *Journal of Applied Econometric*, vol. IX, nº 1, pp. 119-138.

Rhoads, T.R., Chimka, J.R. y Moore, M. (2002): "Balanced scorecard for education assessment". 2002 ASEE Annual Conference and Exposition: Vive L'ingenieur; Montreal, Que.; 16 June 2002through19 June 2002.

Rhodes, E. y Southwick, L. (1993): "Variations in Public and private university efficiency", en Rhodes (ed).

Richmond, J. (1974): "Estimating the efficiency of production", *International Economic Review*, vol. 15, pp. 515-521.

Rickards, R.C. (2003): "Setting benchmarks and evaluating balanced scorecards with Data Envelopment Analysis" *Benchmarking*, vol. 10, nº 3, pp. 226-246.

Rimar, S. y Garstka, S.J. (1999): "The 'balanced scorecard': Development and implementation in an academic clinical department". *Academic Medicine*, vol. 74, nº 2, pp. 114-122.

Rodríguez Álvarez, A. (2001): "Medición de la eficiencia asignativa con funciones de distancia".

Rodríguez, F. y Perior, M. (2012): "La planificación estratégica en las organizaciones sanitarias". *Revista española de Cardiología*, vol. 35, pp. 749-754.

Rodríguez, M.P, López, A.M. y Ortiz, D. (2010): "Implementing the Balanced Scorecard, in the sector agencies: an experience in municipal sport service", Academia. Revista Latinoamericana de Administración, vol. 45, nº 2, pp. 116-139.

Rohm, H. (2003): "Improve public sector results with a Balanced Scorecard: Nine steps to success". The Balanced Scorecard Institute. <http://www.balancedscorecard.org>.

Roodposhti, F. R., Hosseinzadeh Lotfi, F. and Ghasemi, M.V. (2010a): "Acquiring targets in balanced scorecard method by Data Envelopment Analysis technique and its application in commercial banks". Applied Mathematical Sciences, vol. 4, nº 72, pp. 3549-63.

Roodposhti, F.R., Hosseinzadeh Lofti, F. and Ghasemi, M.V., (2010b): "Performance evaluation through Data Envelopment Analysis technique and balanced scorecards approach and its application in bank". Applied Mathematical Sciences, vol. 4, nº 71, pp. 3537-47.

Rouse, P, Putterill, M. y Ryan, D. (2002): "Integrated performance measurement design: Insights from an application in aircraft maintenance". Management Accounting Research, vol. 13, nº 2, pp. 229-248.

Salas, J.O y Soldevilla, P. (1999): "Optimización del control de gestión en entidades públicas con el Cuadro de Mando Integral". Auditoría pública, nº 16, pp.43-47.

Sánchez, J. y Moreno, D. (1997): "Un análisis comparado de los modelos aplicados para la financiación de las universidades andaluzas y valencianas". Actas del I Congreso de Ciencia Regional. Andalucía siglo XXI.

Santín González, D. (2006): La medición de la eficiencia de las escuelas: una revisión crítica. Hacienda pública española, ISSN 0210-1173, nº 177, 2006, pp. 57-82.

Sarabia Sánchez, F.J. (2010): "Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas", pp. 363-393. Madrid: Pirámide.

Sarafoglou, N y Haynes, K.E. (1990): "Regional efficiencies of building sector research in Sweden: An introduction". Computers, environments and Urban - systems, vol. 14, nº 2, pp. 117-132.

Sarafoglou, N y Haynes, K.E. (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.

Sarrico, C.S. y Dycson, R.G. (2000): "Using DEA for planning in UK universities- an institutional perspective". Journal of the Operational Research Society, vol. 51, nº 7, pp. 789-800.

Sarrico, C.S; Hogan, S.M; Dyson, R.G. y Athanassopoulos, A.D. (1997): "Data Envelopment Analysis and University selection". Journal of the Operational Research Society, vol. 48, nº 12, pp. 1163-1177.

Schmidt, P. (1976): "On statistical estimation of parametric frontier productions", Review of Economics and Statistics, vol. 58, pp. 238-438.

Schobel, K y Scholey, C. (2012): "Balanced Scorecards in education: focusing on financial strategies", Measuring Business Excellence, vol. 16, nº 3, pp.17 – 28.

SCRCSSP (1995): "Steering Committee for the Review of Commonwealth/State Service Provision". Report on Government Service Provision 1995, Industry Commission, Melbourne.

Seiford, L.M. y Thrall, R.M. (1990): "Recent developments in DEA. The mathematical programming Approach to frontier analysis". *Journal of Econometrics*, 46, pp. 7-38.

Seijas Díaz, A. y Erias Rey, A. (2000): "Una aproximación sobre la evaluación de la eficiencia técnica en el sector educativo gallego", IV Jornadas de Política Económica, pp. 109-118.

Seijas Díaz, A. y Erias Rey, A. (2001): "La evaluación de la eficiencia técnica en el sector educativo gallego", IV Encuentro de Economía Aplicada, Reus, 7, 8 y 9 de junio.

Sengupta, J.K. (1987): "Data Envelopment Analysis for efficiency measurement in stochastic case". *Computers and Operations Research*, vol. 14, nº 2, pp. 117-129.

Sexton, T.R; Silkman, R.H. y Hogan, A.J. (1986): "Data Envelopment Analysis: critique and extensions" En Silkman, R.H. (editor): *Measuring efficiency: as assessment of Data Envelopment Analysis*, San Francisco, Jossey Bass.

Shephard, R.W. (1970): "Theory of Cost and Production function. Princeton. New Jersey: Princeton Academic Press.

Shick, A. (2001): "Does budgeting have a future?" En 22nd annual Meeting of Senior Budget Officials, PUMA/SBO, París, 21-22 mayo.

Silkman, R.H. (1986): "Measuring efficiency: as assessment of Data Envelopment Analysis", San Francisco, Jossey Bass.

Simon, P. (2011): "Design and implementation of the Balanced Scorecard at university institute". *Measuring business excellence*, vol. 15, nº 3, pp. 34-45.

Siniani-Stern, Z. Mehrez, A y Barboy, A (1994): "Academic departments' efficiency via DEA". *Computers Operations Research*, vol. 21, nº 5, pp. 543-556.

Solá i Busquets, F. (2007): "La calidad en la gestión universitaria. Una mirada hacia el futuro" en 10 de la evaluación de la calidad de las universidades (1996-2006). ANECA, Madrid.

Solá, M. (1998): "Evaluació de la gestió hospitalària: determinació de les economies de diversificació i valoració dinàmica de la qualitat i la productivitat". Tesis doctoral, Departament d'Economia de l'Empresa. Universitat Autònoma de Barcelona.

Solá, M (2000): "Technical Efficiency and Economies of Diversification in Health Care. *Health Care Management Science*.

Sommersguter-Reichmann, M (2000): "The impact of Austrian hospital financing reform on hospital productivity: empirical evidence on efficiency and technology changes using a non-parametric input-based Malmquist Approach". *Health Care Management Science*, vol. 3, nº 4, pp. 309-321.

Spencer, W.J y Triant, D.D. (1989): "Strengthening the link between R&D and corporate strategy". *The Journal of Business Strategy*, January-February, pp. 38-42.

Sreekumar, S. y Mahapatra, S.S (2011): "Performance modeling of Indicant business schools: a SEA-neural network Approach". *Benchmarking: An International Journal*, vol. 18, nº 2, pp. 221-239.

Stewart, A. C., Carpenter-Hubin, J. (2001): "The Balanced Scorecard, Beyond Reports and Rankings". *Planning for Higher Education*, vol. 29, nº 2, pp. 37-42.

Strang, K.D. (2010): "Education Balanced Scorecard for online courses: Australia and US best-practices", *Journal of Cases on Information Technology*, vol. 12, nº3, pp. 45-61.

Tauer, L; Fried, H y Fry, W (2006): "Measuring efficiencies of academic Departments with a Collage". Paper presented at the International Conference on Science, Technology and Innovation Indicators. Lugano November 2006.

Tavares, G (2002): "A bibliography of Data Envelopment Analysis (1978-2001)". RUTCOR research report, RRR 01-02, Rutgers University, New Jersey, USA.

Taylor, B, y Harris, G. (2004): "Relative efficiency among South African universities: A Data Envelopment Analysis". *Higher Education*, vol. 47, pp. 73-89.

Taylor, J. (2012): "Performance management in UK universities: Implementing the Balanced Scorecard". *Journal, of higher education policy and management*, vol. 34, nº 2, pp. 111-124.

Ten Asbroek, A.H., Arah, O.A., Geelhoed, J., Custers, T., Delnoij, D.M., Klazinga, N.Z. (2004): "Developing a national performance indicator framework for the Dutch health system", *International Journal for Quality in Health Care*, vol. 16, nº 1, pp.65-71.

Thompson, R.; Singleton, J; Thrall, R. y Smith, D. (1986): "Comparative site evaluating for a High-Energy Physics Lab in Texas". *Interfaces*, vol. 16, nº 6, pp. 35-49.

Thanassoulis, E., Kortelainen, M., Johnes, G. y Johnes, J. (2011): "Costs and efficiency of higher education institutions in England: a DEA analysis", *Journal of the Operational Research Society*, vol. 62, pp. 1282-1297.

Thore, S. y Lapao, L. (2002a): "Prioritizing R&D Projects in the Face of Technological and Market Uncertainty S: Combining Scenario Analysis and DEA". En Sten Thore (Editor). *Technology Commercialization: DEA and Related Analytical Methods for Evaluating the Use and Implementation of Technical Innovation*. pp. 87-104. Boston/Dordrecht/Londres. Kluwer Academic Publishers.

Thore, S. y Rich, G. (2002b): "Prioritizing a Portfolio of R&D Activities, Employing Data Envelopment Analysis". En Sten Thore (Editor). *Technology Commercialization: DEA and Related Analytical Methods for Evaluating the Use and Implementation of Technical Innovation*. pp. 53-74. Boston/Dordrecht/Londres. Kluwer Academic Publishers.

Tipping, J.W., Zeffren, E y Fusteld, A. (1995): "Assessing the value of your technology". *Research Technology Management*, vol. 38, nº 5, pp. 22-31.

Tomkins, C y Green, R. (1988): "An Experiment in the use of Data Envelopment Analysis for evaluating the efficiency of UK University Department of Accounting". *Financial Accountability and Management*, vol. 4, nº 2, pp. 147-164.

Trillo del Pozo, D. (1998): "Problemas metodológicos del análisis envolvente de datos en relación con la eficiencia de las instituciones universitarias españolas". VII Jornadas AEDE, pp. 515-526.

Trillo del Pozo, D. (2000): "Un análisis de la sensibilidad de los modelos de eficiencia de los Departamentos de la UPC". VII Encuentro de Economía Pública. Zaragoza.

Trillo del Pozo, D. (2002): "La función de distancia: Un análisis de la eficiencia en la universidad", tesis doctoral, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid.

Tsai, P.F. y Mar Molinero, C (2002): "A variable returns to scale Data Envelopment Analysis model for the joint determination of efficiencies with an example of the UK health service", *European Journal of Operational Research*, vol. 141, pp. 21-38.

Tsang, A.H.C., Jardine, A. K.S. y Kolodny, H. (1999): "Measuring maintenance performance: a holistic approach". *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 19, nº 7, pp. 691-715.

Tzeremes, N y Halkos, G. (2010): "A DEA Approach for measuring university departments 'efficiency'", consultar en <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/24029/>.

Umashankar, V., Dutta, K. (2007): "Balanced scorecards in managing higher education institutions: an Indian perspective". *International Journal of Educational Management*, vol. 21, nº 1, pp. 54-67.

Universidad de Almería (2006): "Implantación Plan Estratégico". [<http://web.ual.es/web/pDocumentos.jsp?id=16105>]. 01/09/2006.

Universidad de Cádiz (2004): Documento Plan Estratégico de la Universidad de Cádiz. [http://www.uca.es/web/organización/peuca/documento_final.htm]. 28/07/2006

Universitat Jaume I (2000): "El Cuadre de Comandament institucional". [<http://www.uji.es/bin/infoinst/projectes/peuji/pdf/cap3.pdf>]. 01/09/2006.

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/mexico-usa/sldo26.htm>]. 01/09/2006.

Urbina, O (2000): "Modelización y medida de la eficiencia en atención primaria". Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.

Utrilla de la Hoz, A; Pérez Esparrells, C. y Contreras Aguilera, P. (2003): "La financiación de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid: notas para el diseño de un modelo reparto en el marco de un contrato-programa". [Documento de trabajo o Informe técnico].

Vaez-Ghasemi, M., Hosseinzadeh Lotfi, F. and Taghizadeh, L. (2012): "Multi-component balanced scorecard for perspectives efficiency measurement". Applied Mathematical Sciences, vol. 6, nº 9-12, pp. 403-10.

Vázquez Sierra, V. (2005): "Modelo de financiación de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid (2006-2010)". Área de Documentación Programación y Estadística Madrid, octubre de 2005.

Vidal, J. (Coord.) (1999): "Indicadores en la Universidad: información y decisiones". Madrid: Consejo de Universidades. MEC.

Wang, H.W., Liu, Y., Zhou, M. y He, S.Y. (2010): "DEA-Based Measurement of Information System Performance". Key Engineering Materials, vol. 467-469, pp. 597-602.

Weisensee, D., McInnis, A., Hult, L. (2009): "Integrating financial and non-financial information to enhance strategic decision-making capabilities at McMaster university". SAS Global Forum 2009 proceedings, (paper section: Business Intelligence User Applications).

Werner, B.M. y Souder, W.E. (1997): "Measuring R&D performance—State of the art". *Research Technology Management*, vol. 40, nº 2, pp. 34-43.

Williams, G. (1992): "Changing Patterns of Finance in Higher Education". *The Society for Research into Higher Education & Open University Press*, pp. 127-129.

Wilson, P.W. (1995): "Detecting influential observations in Data Envelopment Analysis". *Journal of Productivity Analysis*, 6, pp. 27-45.

Worthington, A y Dollery, B (2002): "Empirical analysis of productivity in AUSTRALIAN Local Government, 1993/94 to 1995/96". *Public Administration Quarterly*, vol. 269, nº 1/2, pp. 234-269.

Worthington, A.C. (2004): "An empirical survey of frontier efficiency measurement techniques in education". *Education Economics*, vol. 9, nº 3, pp. 245-268.

Worthington, A. C. y Lee, B.L. (2005): "Efficiency, technology and productivity change in Australian universities 1998-2003", Working Paper 05/01, University of Wollongong School of Accounting and Finance.

Worthington, C. y Lee, B.L. (2008): "Efficiency, technology and productivity change in Australian universities, 1998-2003". *Economics of education review*, vol. 27, pp. 285-298.

Wu, H. Y., Lin, Y. K., Chang, C. H. (2011): "Performance evaluation of extension education centers in universities based on the balanced scorecard." *Evaluation and Program Planning*, vol. 34, pp. 37-50.

Wu, Y., and Li., C. (2009): "Research on performance evaluation of higher education based on the model of BSC-DRF-DEA". Paper presented at IE and EM 2009 - Proceedings 2009 IEEE 16th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, artº nº 5344267: 2030-2034.

Young, S.M. (1997): "Implementing management innovations successfully: Principles for lasting change". *Journal of Cost Management*, vol. 11, pp. 16-20.

Zaim, O. y Taskin, F (1997): "The comparative performance of the public enterprise sector in turkey: A Malmquist productivity Index Approach". *Journal of comparative Economic*, vol. 25, pp. 129-157.

Zangouinezhad, A. y Moshabaki, A. (2011): "Measuring university performance using a knowledge-based balanced scorecard", *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 60, nº 8, pp.824 – 843.

Zbinden, A.M. (2002): "Introducing a Balanced Scorecard management system in a university anesthesiology department", *Anesthesia & Analgesia*, vol. 95, pp. 1731-1738.

Zelman, W.N., Pink, G.H., Matthias, C.B. (2003): "Use of the balanced scorecard in health care", *Journal of Health Care Finance*, vol. 29, nº 4, pp. 1-16.