

**EL MEDIOAMBIENTE Y LOS OBJETIVOS DE FABRICACIÓN:  
UN ANÁLISIS DE LOS MODELOS ESTRATÉGICOS  
PARA SU CONSECUCCIÓN**

**LUCÍA AVELLA CAMARERO  
ESTEBAN FERNÁNDEZ SÁNCHEZ  
DANIEL VÁZQUEZ-BUSTELO**

**FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS**  
DOCUMENTO DE TRABAJO  
Nº 371/2008

De conformidad con la base quinta de la convocatoria del Programa de Estímulo a la Investigación, este trabajo ha sido sometido a evaluación externa anónima de especialistas cualificados a fin de contrastar su nivel técnico.

La serie **DOCUMENTOS DE TRABAJO** incluye avances y resultados de investigaciones dentro de los programas de la Fundación de las Cajas de Ahorros.  
Las opiniones son responsabilidad de los autores.

**EL MEDIOAMBIENTE Y LOS OBJETIVOS DE FABRICACIÓN: UN ANÁLISIS DE LOS MODELOS  
ESTRATÉGICOS PARA SU CONSECUCCIÓN**

**LUCÍA AVELLA CAMARERO**

Universidad de Oviedo  
Departamento de Administración de Empresas y Contabilidad  
Facultad de CC. Económicas y Empresariales  
Avda. Cristo s/n  
33071 Oviedo  
Telf.: 985103915  
Fax: 985103708  
E-mail: [lavella@uniovi.es](mailto:lavella@uniovi.es)

**ESTEBAN FERNÁNDEZ SÁNCHEZ**

Universidad de Oviedo  
Departamento de Administración de Empresas y Contabilidad  
Facultad de CC. Económicas y Empresariales  
Avda. Cristo s/n  
33071 Oviedo  
Telf.: 985103919  
Fax: 985103708  
E-mail: [esfernan@uniovi.es](mailto:esfernan@uniovi.es)

**DANIEL VÁZQUEZ-BUSTELO**

Universidad de Oviedo  
Departamento de Administración de Empresas y Contabilidad  
Facultad de CC. Económicas y Empresariales  
Avda. Cristo s/n  
33071 Oviedo  
Telf.: 985106216  
Fax: 985103708  
E-mail: [dvazquez@uniovi.es](mailto:dvazquez@uniovi.es)

# EL MEDIOAMBIENTE Y LOS OBJETIVO DE FABRICACIÓN: UN ANÁLISIS DE LOS MODELOS ESTRATÉGICOS PARA SU CONSECUCCIÓN

## RESUMEN

Actualmente existe un intenso debate sobre la forma en que las empresas logran distintos objetivos de fabricación, considerándose dos modelos alternativos: el modelo de *'trade-offs'* y el modelo del *'cono de arena'*. El análisis de dichos modelos se ha basado exclusivamente en el estudio de las relaciones existentes entre cuatro objetivos de fabricación clásicos (calidad, entregas, flexibilidad y coste) y ha obviado la necesidad de incorporar la protección medioambiental como un objetivo relevante. Este estudio analiza los argumentos teóricos y la evidencia empírica previa respecto a estos dos modelos y propone y contrasta un modelo de cono de arena ampliado que considera el objetivo medioambiental junto con el resto de objetivos clásicos. La investigación utiliza una muestra de 274 fabricantes españoles y modelización de ecuaciones estructurales para aportar evidencia empírica sobre la existencia de efectos acumulativos entre los objetivos de fabricación, observándose que el modelo estratégico predominante es un modelo de objetivos múltiples y no incompatibles.

Palabras clave: medioambiente, objetivos de fabricación, trade-offs, modelo del cono de arena, estrategia de producción.

## 1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas ha existido un intenso debate en la literatura de estrategia de producción sobre la forma en que las empresas desarrollan los diferentes objetivos de producción. Generalmente se han considerado dos enfoques antagónicos: el modelo de *trade-offs* y el modelo del cono de arena. El análisis de dichos modelos se ha basado fundamentalmente en el estudio de las relaciones entre los objetivos clásicos de producción: calidad, entregas, flexibilidad y coste, y ha llevado a la obtención de resultados divergentes (Rosenweig y Easton, 2006).

En este trabajo se analizan los argumentos teóricos y las evidencias empíricas previas de ambos modelos y se ofrece evidencia empírica adicional de la existencia de relaciones acumulativas entre los cuatro objetivos clásicos de producción: calidad, entregas, flexibilidad y coste.

Por otra parte, el análisis de la relación existente entre dichos objetivos ha obviado, en general, la necesidad de considerar nuevos objetivos que por su creciente importancia deberían tenerse en cuenta al analizar la estrategia de operaciones. Este es el caso del objetivo medioambiental.

Los aspectos medioambientales se han convertido en una parte fundamental de las estrategias de negocio de un gran número de empresas (Greeno, 1989; Arnst *et al.*, 1997; Angell, 1999) y ha llevado a muchos directivos a considerar las mejoras en la protección medioambiente como una de sus prioridades básicas (Azzone *et al.*, 1997). Sin embargo, a pesar de que se han producido numerosos llamamientos por parte de la comunidad científica para la inclusión del objetivo medioambiental dentro del conjunto de objetivos de producción (Angell, 1993; Gupta, 1995; Angell y Klassen, 1999; De Burgos y Céspedes, 2001; Inman, 2002; Kleindorfer *et al.*, 2005), las investigaciones realizadas hasta el momento apenas han considerado este nuevo aspecto. Esta investigación trata de cubrir este vacío existente en la literatura de estrategia de producción proponiendo y validando un modelo de cono de arena "ampliado" que considera, junto a los cuatro objetivos tradicionales, el objetivo medioambiental. De esta forma, la investigación llevada a cabo adopta una perspectiva integradora del medioambiente en la gestión de operaciones (Angell y Klassen, 1999), considerando el medioambiente como un objetivo del departamento de producción y no sólo como una mera condición externa impuesta a la empresa.

El trabajo se estructura del siguiente modo: Tras esta introducción, se lleva a cabo una revisión de la literatura sobre la delimitación de los objetivos de producción y los modelos establecidos para el logro de los mismos. Con base en esta revisión de la literatura se plantean los objetivos del trabajo y las hipótesis a contrastar. Seguidamente se presenta la metodología de la investigación, se describen las características de la muestra y se validan las variables de medición utilizadas. Finalmente, tras el análisis de los resultados obtenidos, se presentan las principales conclusiones, las limitaciones y las posibles líneas para la investigación futura.

## 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1. Delimitación de los objetivos de producción

Los objetivos representan las condiciones futuras que espera lograr la empresa. Determinan 'qué' debe lograrse y 'cuándo' debe alcanzarse, si bien no especifican 'cómo' debe obtenerse ese logro (Quinn, 1980), ya que las empresas, al igual que cualquier sistema abierto, poseen la propiedad de equifinalidad: disponen de diferentes alternativas para lograr un mismo objetivo (Katz y Kahn, 1966).

En su forma más simple, los objetivos de producción<sup>1</sup> consisten en buscar altos márgenes de beneficio o elevados volúmenes de *outputs* (Hayes y Schmenner, 1978). No obstante, ya desde que empezó a configurarse el campo de la estrategia de producción, se vienen considerando cuatro objetivos básicos: costes, calidad, flexibilidad y plazo de entrega (Skinner, 1969, 1974; Hayes y Schmenner, 1978;

---

<sup>1</sup> Los objetivos de producción reciben diferentes denominaciones: demandas del mercado (Skinner, 1974), criterios de gestión (Wheelwright, 1978; Skinner, 1996), prioridades competitivas (Hayes y Schmenner, 1978; Leong *et al.*, 1990), criterios de rendimiento (Hill y Duke-Woolley, 1983), criterios de éxito (Romano, 1983), dimensiones competitivas (Swamidass y Newell, 1987), variables competitivas (Maruchek *et al.*, 1990), prioridades estratégicas (Garvin, 1993) y *outputs* de producción (Milttenburg, 1995), entre otras.

Wheelwright, 1978, 1984; Hayes y Wheelwright, 1984; Fine y Hax, 1985, entre otros). En los últimos años, además de los cuatro objetivos citados, también se tiene en cuenta el medio ambiente (Hanna y Newman, 1995; Angell y Klassen, 1999). La única relación del factor medioambiental con la producción era la derivada de la instalación de tecnologías de control o fin de proceso<sup>2</sup> que, por su naturaleza, no exigían la consideración de la cuestión medioambiental como objetivo de producción (Newman y Hanna, 1996). Pero los planteamientos medioambientales preventivos<sup>3</sup> modificaron esta perspectiva. Por ello, Angell y Klassen (1999) propusieron que, a largo plazo, se incluyera el objetivo medioambiental al mismo nivel que el resto de objetivos de producción, convirtiéndose, de este modo, las consideraciones medioambientales en endémicas, en vez de en meras restricciones externas, para la función productiva. Incluso, a corto plazo, aconsejaban que las empresas reflejaran los aspectos medioambientales para cambios tácticos, mientras que en el largo plazo la dirección debería potenciar su integración en el proceso de transformación. Aun así, algunos trabajos cuestionan que el objetivo medioambiental tenga la misma importancia que los objetivos clásicos de producción (Handfield *et al.*, 1997). No obstante, son escasos los estudios que recogen la situación de los departamentos de producción en relación con este asunto y los efectos de tales consideraciones para el resultado de los mismos, aspectos cuyo estudio es conveniente reforzar.

Por todo ello, en este trabajo se ha considerado oportuno considerar los cuatro objetivos tradicionales (coste, calidad, flexibilidad y entregas) e incorporar el medio ambiente como quinto objetivo. Cada uno de estos cinco objetivos genéricos se desagrega en varias categorías (Garvin, 1993; Leong *et al.*, 1990). En otras palabras, los cinco objetivos genéricos se descomponen en diversos componentes. Teniendo en cuenta la literatura previa, en esta investigación se han considerado 22 dimensiones de los cinco objetivos de producción (coste, calidad, flexibilidad, entregas y medio ambiente), las cuales aparecen recogidas en la **Tabla 1**.

---

<sup>2</sup> Aquéllas que eliminan los residuos cuando estos ya se han producido.

<sup>3</sup> Aquéllos en que dominan las tecnologías que evitan que se produzcan residuos y minimizan el consumo de materias primas y energía.

Tabla 1: Prioridades competitivas de producción

Factor	Variabes	Descripción ítem	Codificación	Referencias
Prioridades competitivas de producción	Coste	Reducir los costes de producción	Cost1	Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999); Amoako-Gyampah y Boye (2001); Robb y Xie (2001); Ward y Duray (2000)
		Incrementar la productividad de la mano de obra	Cost2	Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999); Kathuria (2000); Joshi <i>et al.</i> (2003)
		Incrementar la utilización del equipamiento o la capacidad	Cost3	Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999); Ward y Duray (2000)
		Reducir el coste o nivel de inventarios	Cost4	Miller y Vollmann (1985); Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999); Ward y Duray (2000); Boyer y Pagell (2000); Amoako-Gyampah y Boye (2001)
	Flexibilidad	Realizar cambios rápidos en los productos actuales	Flex1	Kim y Arnold (1993); Corbett (1996); Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999); Dangayach y Deshmukh (2001); Gilgeous (2001)
		Introducir nuevos productos rápidamente	Flex2	Kim y Arnold (1993); Corbett (1996); Dangayach y Deshmukh (2001); Gilgeous (2001); Joshi <i>et al.</i> (2003)
		Realizar cambios rápidos en los volúmenes de producción	Flex3	Kim y Arnold (1993); Corbett (1996); Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999); Dangayach y Deshmukh (2001); Gilgeous (2001)
		Realizar cambios rápidos en la variedad de productos	Flex4	Kim y Arnold (1993); Corbett (1996); Dangayach y Deshmukh (2001); Gilgeous (2001); Joshi <i>et al.</i> (2003)
		Fabricar una amplia gama o variedad de productos	Flex5	Kim y Arnold (1993); Corbett (1996); Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999); Gilgeous (2001)
		Alternar de forma rápida series cortas de productos diferentes	Flex6	Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999)
	Calidad	Fabricar productos conformes con las especificaciones de diseño	Calid1	Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999); Robb y Xie (2001); Dangayach y Deshmukh (2001); Joshi <i>et al.</i> (2003)
		Fabricar productos con una calidad consistente u homogénea	Calid2	Boyer (1998); Corbett (1996); Safizadeh <i>et al.</i> (2000); Dangayach y Deshmukh (2001); Joshi <i>et al.</i> (2003)
		Fabricar productos de elevada funcionalidad o prestaciones	Calid3	Kim y Arnold (1993); Corbett (1996); Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999); Safizadeh <i>et al.</i> (2000); Gilgeous (2001); Dangayach y Deshmukh (2001)
		Ofrecer productos fiables y duraderos	Calid4	Kim y Arnold (1993); Corbett (1996); Safizadeh <i>et al.</i> (2000), Gilgeous (2001); Robb y Xie (2001); Dangayach y Deshmukh (2001); Joshi <i>et al.</i> (2003)
		Fabricar productos bien a la primera (reducir el ratio de defectos)	Calid5	Kim y Arnold (1993); Gilgeous (2001); Amoako-Gyampah y Boye (2001)
	Entregas	Realizar entregas rápidas	Entre1	Kim y Arnold (1993); Corbett (1996); Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999); Ward y Duray (2000); Gilgeous (2001); Amoako-Gyampah y Boye (2001); Dangayach y Deshmukh (2001); Robb y Xie (2001); Safizadeh <i>et al.</i> (2000); Joshi <i>et al.</i> (2003)
		Cumplir las promesas o compromisos de entrega	Entre2	Kim y Arnold (1993); Corbett (1996); Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999); Safizadeh <i>et al.</i> (2000); Ward y Duray (2000); Gilgeous (2001); Amoako-Gyampah y Boye (2001); Dangayach y Deshmukh (2001); Joshi <i>et al.</i> (2003)
		Reducir el ciclo completo de fabricación y entrega	Entre3	Boyer (1998); Boyer y McDermott (1999); Kathuria (2000); Robb y Xie (2001); Joshi <i>et al.</i> (2003)
	Medio ambiente	Fabricar productos respetuosos con el medioambiente	Medamb1	Brennan <i>et al.</i> (1994), Ayres <i>et al.</i> (1997), Klassen y Angell (1998), Chen (2001)
		Utilizar procesos productivos respetuosos con el medioambiente	Medamb2	Brennan <i>et al.</i> (1994), Shirivastava (1995a), Angell y Klassen (1999)
Aportar a la empresa una imagen medioambiental positiva		Medamb3	Porter y van der Linde (1995), Gupta y Sharma (1996), Newman y Hanna (1996)	
Prevenir incidentes medioambientales		Medamb4	Shrivastava (1995b), Carnahan y Thurston (1998), Kitazawa y Sarkis (2000), Klassen (2000)	

## 2.2. Modelos para el logro de objetivos de producción

En la mayor parte de la literatura sobre estrategia de producción subyace el modelo de incompatibilidades –o *trade-offs* en terminología de Skinner (1969)– entre los objetivos de esta función. Este modelo se apoya en dos premisas básicas: a) la fábrica tiene objetivos múltiples y b) algunos objetivos son incompatibles entre sí. Un *trade-off* significa conceder a un objetivo de producción un tratamiento preferencial sobre los demás, es decir, una prioridad.

La multiplicidad de objetivos surge por la fabricación en la misma planta de: a) productos que se encuentran en diferentes etapas dentro de su ciclo de vida y b) productos que satisfacen diferentes necesidades del mercado. Así pues, la multiplicidad refleja el resultado de fabricar en la misma planta dos o más productos que atiendan a objetivos diferentes. En la medida en que se añaden productos, procesos, niveles de destrezas y requisitos del cliente, el departamento de producción tiende a incrementar su tamaño y, sobre todo a formular objetivos distintos para atender diferentes necesidades del mercado. Los argumentos a favor son las economías de escala y la reducción de las inversiones en capital (Skinner, 1974).

La corriente estratégica tradicional considera que esos objetivos son incompatibles (Hofer y Schendel, 1978), al considerar que es difícil y potencialmente peligroso para una empresa tratar de competir ofreciendo resultados superiores en todos ellos. Las empresas que quieren ser excepcionales en múltiples objetivos acaban siendo peores que aquellas que concentran sus esfuerzos en uno sólo. En el campo de la producción, Skinner (1969) propuso que, entre los diversos objetivos posibles, cada departamento de producción (fábrica o unidad estratégica de producción) debería elegir uno o a lo sumo dos, para poder darle un tratamiento preferencial –es decir, otorgarle prioridad sobre el resto–. Este objetivo explícito y prioritario Skinner (1969) lo denominó 'tarea de fabricación', si bien la denominación más conocida y adecuada es la de prioridad competitiva. La tarea de fabricación (o prioridad competitiva) debe mantenerse consistente a lo largo del tiempo e indica, en cierto modo, que el logro de ese objetivo es más importante que el logro de otros. De esta forma, produce un efecto sinérgico dentro del departamento de producción, al orientar en la misma dirección las actuaciones de los diferentes centros de responsabilidad (Hayes y Schmenner, 1978).

Algunos investigadores se desmarcan del modelo de *trade-offs* y abogan por alcanzar un equilibrio entre objetivos contrapuestos (Ferdows *et al.*, 1986; Miller y Roth, 1988; De Meyer *et al.*, 1989; De Meyer y Wittenberg-Cox, 1994). Como apunta Wheelwright (1981), los directivos norteamericanos suelen considerar que en las operaciones de fabricación se impone un cierto compromiso entre alternativas. Sin embargo, para el directivo japonés el problema no es forzar una elección entre coste y calidad, sino identificar aquellos planteamientos que conducen a la mejora de la calidad (como medio) y que

contribuyen a reducir los costes generales (como fin), respetando los plazos de entrega y la flexibilidad. También asume la existencia de una relación -no un conflicto- entre objetivos a largo y a corto plazo (Banks y Wheelwright, 1979). De acuerdo con esta línea argumental, Huges y Anderson (1988) abogan por mejorar simultáneamente los diversos objetivos, ya que, como apunta Schonberger (1986), no son antagónicos y es posible alcanzarlos en forma concertada. Así pues, con base en la experiencia de los fabricantes japoneses, se ha observado que algunas empresas tienden a alcanzar simultáneamente niveles aceptables en los diferentes objetivos de producción, eliminando, por tanto, los *trade-offs* (Hayes y Pisano, 1994).

Determinados autores consideran que el equilibrio de objetivos se puede lograr de forma secuencial (acumulativa) a través del 'modelo del cono de arena' desarrollado por Ferdows y De Meyer (1990). Este enfoque considera adecuado que cada fábrica se centre en un único objetivo en cada momento del tiempo, existiendo una secuencia lógica que es necesario mantener<sup>4</sup> con el fin de obtener mejoras substanciales en todos ellos. En concreto, el énfasis inicial debe ponerse en obtener la calidad y, una vez logrado el nivel adecuado para ella, se comienza a mejorar el plazo de entrega. Ahora bien, al tiempo que se mejora el plazo, se continúa perfeccionando la calidad. Una vez alcanzado el nivel adecuado en el plazo de entrega, se inicia la mejora de la flexibilidad, al tiempo que se perfeccionan los dos objetivos previamente alcanzados. Por último, una vez obtenido el nivel de flexibilidad deseado, se comienza a hacer hincapié en el coste. El modelo determina que la caída de arena ensancha la base a medida que se eleva la altura. De hecho, el ensanchamiento de la base está relacionado con la mejora continua, ya que se trata de ir perfeccionando los objetivos alcanzados a medida que se intenta lograr el siguiente objetivo previsto. Dado que los objetivos tienen carácter acumulativo, y se apoyan en los conseguidos previamente, no presentan incompatibilidades manifiestas que dificulten su logro. Los objetivos desarrollados según esta secuencia se convierten en una formidable ventaja competitiva, al surgir de prácticas de gestión coherentes y mantenidas en el tiempo que, por tanto, no pueden ser replicadas con facilidad y menos aún con rapidez por los competidores, por lo que tendrá un carácter sostenible.

La secuencia conlleva la mejora continua de los objetivos alcanzados. Es decir, una vez iniciado el logro de un nuevo objetivo, los que han sido alcanzados se continúan mejorando. Este planteamiento se basa en una idea original de Nakane (1986), aunque su secuencia difiere: calidad, plazos de entrega, costes y flexibilidad. No obstante, han sido los especialistas en gestión de la calidad los que aportaron la idea de que lo primero debe ser la calidad y, hasta que ésta no se haya logrado en un nivel adecuado, no se deben dar los pasos para la obtención del resto de objetivos (Ishikawa, 1985). Corbett y Van Wassenhove (1993) proponen una secuencia diferente: calidad, tiempo y coste; pero consideran que puede haber otras. También distinguen entre las medidas internas de la competencia (tiempo, coste y calidad) y las

---

<sup>4</sup> Este planteamiento ya fue adelantado por Cyert y March (1963), al considerar que "las organizaciones resuelven los conflictos entre objetivos atendiendo distintos objetivos en momentos diferentes... La empresa puede resolver las presiones competitivas de 'mejorar la producción' y 'satisfacer al cliente', haciendo primero lo uno y después lo otro".

externas de la competitividad (precio, producto y lugar). Igualmente Christensen (1998), al estudiar las unidades de disco, observó una secuencia en los objetivos totalmente diferente: capacidad, tamaño físico, fiabilidad y precio.

La teoría de la progresión competitiva (Roth y Giffi, 1995; Roth, 1996) aporta justificación teórica y evidencia empírica adicional al modelo del cono de arena. Esta teoría defiende que los objetivos de producción, combinatorios y sostenibles, se acumulan en una progresión secuencial hacia delante, – desde calidad hasta entrega, flexibilidad y coste– mediante un ciclo de innovación que conduce a la agilidad estratégica.

Por último, entre los trabajos que contrastan empíricamente, de forma explícita, el modelo del cono de arena cabe destacar Noble (1995), Kathuria (2000), Corbett y Whybark (2001), Koufteros *et al* (2002), Rosenzweig y Roth (2004), Gröbler y Grübner (2006) y Amoako-Gyampah y Meredith (2007). Por su parte, Flynn y Flynn (2004) encuentran evidencia empírica de la relación entre la acumulación de algunos objetivos de producción y los resultados del departamento de producción, si bien sus resultados no apoyan el modelo del cono de arena.

Resulta de interés mencionar el reciente trabajo de Rosenzweig y Easton (2006) en el que, tras la revisión de los diferentes trabajos que en las dos últimas décadas aportan evidencia empírica sobre la estrategia de fabricación, llegan a la conclusión de que los fabricantes, por término medio, no están experimentando los esperados *trade-offs* entre los objetivos de producción tradicionales (calidad, entregas, flexibilidad y coste). En este sentido, los autores concluyen que el modelo clásico de *trade-offs* no está apoyado por la evidencia empírica recogida en la literatura. Además, observan que las empresas son capaces de obtener varios objetivos de producción simultáneamente, sin sacrificar, por tanto, los resultados en algunos de ellos. Por tanto, concluyen que existe evidencia empírica consistente con el modelo secuencial.

A pesar de los argumentos teóricos y de la evidencia empírica contraria al modelo de *trade-offs*, algunos autores consideran que puede aplicarse en determinadas circunstancias. Además, defienden que es posible integrar ambos modelos (*trade-offs* y cono de arena) puesto que ofrecen perspectivas complementarias. En este sentido, conviene destacar que los objetivos de producción vienen condicionados por la tecnología empleada. Si la fábrica opera por debajo de la frontera tecnológica de las posibilidades de producción, es posible mejorar en todos los objetivos al mismo tiempo. Al situarse en la curva es cuando se producen los *trade-offs*. Ahora bien, un desplazamiento de la curva hacia la derecha posibilita nuevamente la mejora simultánea de los objetivos (Clark, 1996; Schmenner y Swink, 1998). Como apunta Skinner (1992), cambios en la tecnología modifican los *trade-offs* y la relación entre el diseño de un sistema productivo y los objetivos. Dicho de otra forma, una fábrica que utiliza un sistema de producción que se encuentra dentro del estándar tecnológico de la industria (en la frontera eficiente) no puede esperar mejorar dos o más objetivos simultáneamente (Ferdows y De Meyer, 1990). En este

sentido, Lapré y Scudder (2004) aportan evidencia empírica en el sector de aerolíneas de que el modelo de cono de arena tiene aplicación cuando las empresas están operando lejos de su frontera tecnológica, a pesar de que los trade-offs ocurren cuando se opera próximo a dicha frontera.

### 3. OBJETIVOS DEL TRABAJO E HIPÓTESIS A CONTRASTAR

Con base en la revisión de la literatura sobre el tema, el objetivo de este trabajo es comprobar, en una muestra de empresas industriales instaladas en España, si existen o no *trade-offs* entre los objetivos de producción, es decir si las empresas pueden lograr excelentes resultados en varios objetivos de fabricación simultáneamente e incluso si los distintos objetivos de producción se refuerzan unos a otros. Teniendo en cuenta la literatura relativa al objetivo medioambiental y a las interacciones entre este objetivo y los cuatro objetivos de fabricación tradicionales (Del Brío *et al.*, 2005), en nuestra investigación se completa esta secuencia incluyendo el medioambiente como quinto objetivo.

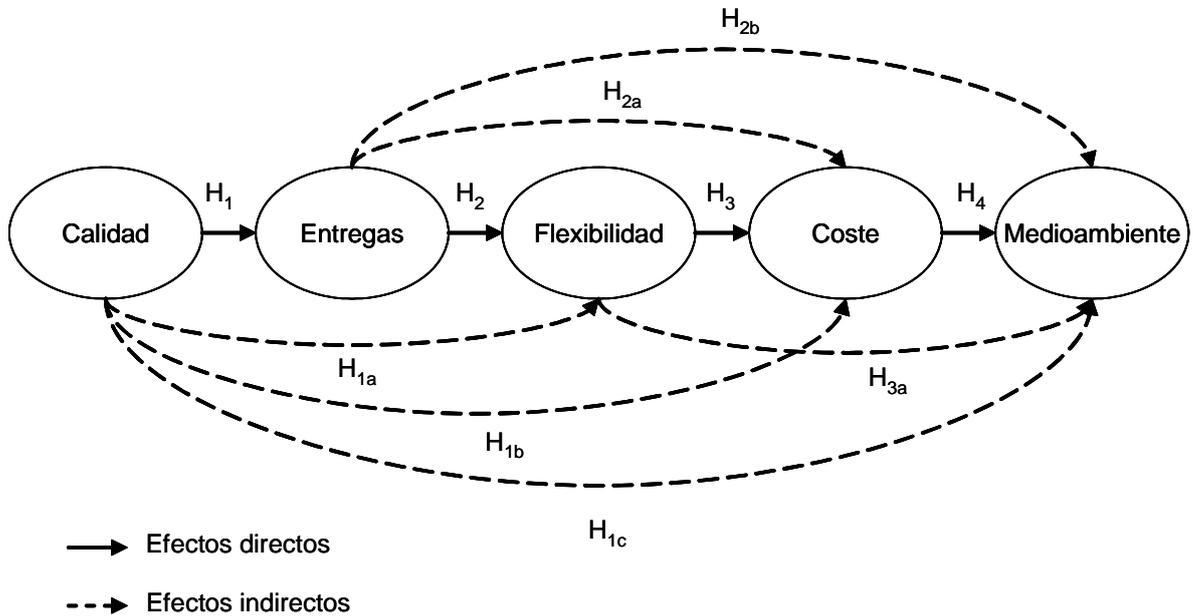
De Burgos y Céspedes (2002) justifican la necesidad de incluir el medioambiente como un objetivo del departamento de producción y establecen que existen vínculos directos entre la estrategia medioambiental y el departamento de producción. Los autores señalan la existencia de sinergias entre los programas y actividades de protección y mejora medioambiental y los métodos y prácticas de operaciones. Igualmente indican que los programas y políticas de gestión medioambiental deberían desarrollarse teniendo en cuenta y apoyando la estrategia de operaciones. Esto implica ampliar los objetivos del área de operaciones para incluir las cuestiones medioambientales. Angell (1993) propone que la inclusión del medioambiente como objetivo de producción podría ser el primer paso en el desarrollo de una estrategia medioambiental sostenible. La reducción del impacto medioambiental debería considerarse, al menos parcialmente, como un aspecto que es responsabilidad del departamento de producción (Angell y Klassen, 1999).

Estudios anteriores han analizado el impacto de los resultados de la gestión medioambiental en el departamento de producción (por ejemplo, Gupta y Sharma, 1996; Klassen y Angell, 1998) identificando posibles sinergias entre la mejora medioambiental y los objetivos de producción. De Burgos y Céspedes (2002) señalan que sería interesante analizar la relación de este objetivo medioambiental y sus dimensiones con el resto de objetivos de esta área así como la existencia de una posible secuencia lógica para mejorar de forma permanente los citados objetivos a largo plazo.

El modelo a contrastar se recoge en la **Figura 1** y se plasma, por tanto, en la siguiente hipótesis:

*Las empresas acumulan los objetivos de producción siguiendo la secuencia de calidad, entregas, flexibilidad, coste y medioambiente, de tal manera que los resultados alcanzados en cada objetivo permiten ampliar los resultados en los demás.*

Figura 1: Modelo acumulativo de las cinco capacidades de producción



A partir de trabajos previos (Noble, 1995; Ferdows y De Meyer, 1990) se puede asumir que las mejoras en la calidad sirven como base para el resto de capacidades. Cuando una planta mejora su calidad, los procesos se vuelven más estables y fiables, y se precisa menos tiempo y coste en las tareas de reproceso (Rosenzweig and Roth, 2004). Con la mejora de la calidad, el número de ítems que requieren retrabajo se reduce. Esto facilita que los materiales fluyan adecuadamente en el proceso y que los tiempos de ciclo se vuelvan más predecibles. Todo ello repercute en una mejora de las entregas, lo cual lleva a establecer la siguiente hipótesis:

*H1: El logro de la calidad influye de forma directa y positiva en la mejora de las entregas.*

Además, cuando una fábrica puede mejorar en la dimensión de calidad, todos los demás objetivos se benefician de dicha mejora. Así, la mejora de la calidad puede propiciar el logro de otros objetivos de producción, como la flexibilidad, el coste (Skinner, 1986; Phillips *et al.*, 1983) o el medioambiente (De Burgos and Lorente). De acuerdo a estas consideraciones y teniendo en cuenta la secuencia del modelo de cono de arena (Ferdows and De Meyer, 1990), se establecen las siguientes hipótesis para su contraste:

*H1a: El logro de la calidad tiene un efecto indirecto y positivo en el logro de la flexibilidad a través de la mejora de las entregas.*

*H1b: El logro de la calidad tiene un efecto indirecto y positivo en el logro del coste a través de la mejora de las entregas y de la flexibilidad.*

*H1c: El logro de la calidad tiene un efecto indirecto y positivo en el logro del medioambiente a través de la mejora de las entregas, la flexibilidad y el coste.*

La entrega (o plazo de entrega) hace referencia a la habilidad de una empresa para realizar entregas de forma rápida (o en poco tiempo) pero de forma fiable (Blackburn, 1990). Por tanto, se trata de un objetivo que presenta dos componentes relacionados con: a) la velocidad (o rapidez) y b) la fiabilidad. Las entregas se supone que se ubican en el nivel inmediatamente superior al de la calidad en la jerarquía de objetivos acumulativos. La reducción del tiempo de ciclo (o *lead-time*), el tiempo de preparación de las máquinas (*set-up time*) y el tiempo de entrega propiamente dicho depende de la fiabilidad de los procesos y de un nivel constantemente elevado de calidad en los productos (Sakakibara *et al.*, 1997; Funk, 1995). Ser capaz de fabricar a una gran velocidad mejora la flexibilidad de las operaciones en la medida en que se precisa de menos tiempo para responder a diferentes influencias externas y ajustarse a cambios en los requisitos o especificaciones (Milling *et al.*, 2000). Por tanto, puede establecerse la siguiente hipótesis:

*H2: La mejora de las entregas influye de forma directa y positiva en el desarrollo de una mayor flexibilidad.*

Adicionalmente, la reducción del tiempo requerido en un proceso productivo ayuda a reducir los costes a través de una mayor productividad y menores niveles de inventario (Harbour, 1996; Carter *et al.*, 1995). Por otro lado, una empresa con mejores entregas reduce la necesidad de reenvíos, limita el uso de medios de transporte alternativos y más costosos, así como los costes directos e indirectos asociados a las penalizaciones de clientes ante fallos en las entregas (Koufteros *et al.*, 2002). De este modo, se puede asumir que una entrega eficiente afecta positivamente a la flexibilidad e indirectamente a la reducción del coste y la mejora medioambiental, lo que nos lleva a formular las siguientes hipótesis:

*H2a: El logro de una entrega eficiente tiene un efecto indirecto y positivo en la reducción del coste a través de la mejora de la flexibilidad.*

*H2b: El logro de una entrega eficiente tiene un efecto indirecto y positivo en la mejora del medioambiente a través de la mejora de la flexibilidad y el coste.*

La flexibilidad mide la capacidad de adaptación de la fabricación a las necesidades cambiantes del mercado. Este objetivo presenta diferentes dimensiones (De Toni y Tonchia, 1998), entre las que cabe destacar tres: a) la habilidad para introducir con rapidez productos nuevos en el mercado –flexibilidad de innovación–, b) la habilidad para modificar las características de los productos actuales –flexibilidad en

producto– y la c) posibilidad de variar el volumen de producción para atender las fluctuaciones de la demanda, sin que repercuta de forma significativa en los costes –flexibilidad en volumen–.

La mejora en la innovación, tanto del producto como de los procesos, favorece la incorporación de tecnología más flexible y más respetuosa con el medioambiente a la vez que favorece su incorporación temprana en los productos. Por ello, puede establecerse las siguientes hipótesis:

*H3: El desarrollo de la flexibilidad influye de forma directa y positiva en la reducción del coste.*

*H3a: El logro de la flexibilidad tiene un efecto indirecto y positivo en el logro del objetivo medioambiental a través de la reducción del coste.*

Las tecnologías que intentan ahorrar costes, como por ejemplo, la reducción en el consumo de energía, contribuyen, del mismo modo, a mejorar la situación medioambiental de las empresas (Porter y van der Linde, 1995; Angel y Klassen, 1999) y favorecen la introducción de tecnologías medioambientales preventivas. Al introducirse éstas, los costes de la gestión medioambiental se pueden ver más que compensados con la nula o menor contaminación generada, el ahorro de energía y el aprovechamiento de materiales mediante reciclaje (Shrivastava, 1995b). Por ejemplo, 3M integró su estrategia de liderazgo en costes con la búsqueda de eficiencia medioambiental en sus programa 3P "*Prollution Prevention Pays*" (Gupta, 1995). En relación con determinados productos ecológicos se va mucho más allá, al recuperar las empresas los productos desechados para su refabricación, logrando una ventaja derivada de la reducción de costes (Ayres *et al.*, 1997). De este modo, la disminución de costes induce la mejora medioambiental, y de éste se deriva una evolución de la empresa hacia la ecoeficiencia o mejora en los costes a través del uso más eficiente de los recursos (Gupta y Sharma, 1996), que parte del supuesto de que la generación de la contaminación por parte de la empresa es un síntoma de ineficiencia (Porter y van der Linde, 1995), relación que mostraron empíricamente Carter y Carter (1998). Incluso el análisis de equipos de trabajo señala que las mejoras medioambientales son más probables en aquellos equipos que se proponen la reducción de costes que en los de otros tipos (Hanna *et al.*, 2000). En consecuencia, es posible formular la siguiente hipótesis:

*H4: La reducción del coste influye de forma directa y positiva en la mejora del medioambiente.*

## **4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1. Diseño de la investigación y características de la muestra**

Este trabajo forma parte de una línea de investigación iniciada en los años 90 en el Área de Organización de Empresas de la Universidad de Oviedo, con el fin de analizar en detalle las estrategias de producción

de las empresas industriales instaladas en España<sup>5</sup>. La información necesaria para la realización de este trabajo concreto ha sido obtenida a través de una encuesta realizada en el marco de un proyecto de investigación más amplio. La población objetivo del estudio está integrada por el conjunto de los 1.234 fabricantes que en el año 2004 (fecha de referencia del estudio) estaban localizados en España y empleaban más de 100 trabajadores, de acuerdo con la base de datos Amadeus-SABI<sup>6</sup>. Se han seleccionado para el estudio las empresas pertenecientes a los sectores industriales con códigos ISIC 24 e ISIC 28 a 36<sup>7</sup>. Se seleccionaron estos sectores por ser los más habituales en los estudios sobre estrategia de producción.

El cuestionario utilizado se diseñó tomando como referencia la literatura existente y las conclusiones obtenidas a través de un análisis de casos previo (Vázquez-Bustelo y Avella, 2006). Previamente a su envío, el cuestionario fue revisado por cuatro expertos en dirección de operaciones (dos académicos y dos directivos) y dos expertos en diseño de encuestas. Con el objetivo de contrastar su validez y mejorar su diseño, también se realizó un pre-test con una muestra de diez empresas procedentes de la población objetivo. A través del contacto telefónico con cada una de las 1234 empresas de la muestra, se llegó a la conclusión que nueve de ellas poseían dos estrategias de fabricación diferentes, por lo que se les envió dos cuestionarios. Al resto de fabricantes –que poseían una única planta, o que contaban con varias plantas que presentaban las mismas características e implementaban la misma estrategia de fabricación– se les envió un único cuestionario. El envío del cuestionario tuvo lugar entre enero y julio de 2004. Junto con el cuestionario se adjuntó una carta de presentación en la que se explicaba el propósito del estudio, la estructura del cuestionario y las condiciones de confidencialidad. Los cuestionarios fueron dirigidos al director de fábrica, director de operaciones, director de producción o puesto similar, identificándose la unidad estratégica de producción como unidad de análisis. Cada unidad estratégica de fabricación se corresponde con una empresa, división o planta, con una estrategia de negocio y fabricación definida.

El envío de nuevas cartas, faxes, correos electrónicos y la realización de contactos telefónicos contribuyó a incrementar el número de cuestionarios recibidos.

En total se recibieron 283 cuestionarios válidos, correspondientes a 274 empresas diferentes, lo que representa una ratio de respuesta del 22,2%. Dicha ratio resulta satisfactoria teniendo en cuenta la amplitud y extensión del cuestionario –que incluía un gran número de secciones– y las bajas tasas de

---

<sup>5</sup> Véase Avella (1999), Avella *et al.* (1998, 1999, 2001), Vázquez-Bustelo y Avella (2006) y Vázquez-Bustelo *et al.* (2007).

<sup>6</sup> La base de datos Amadeus-SABI contiene información respecto a siete millones de empresas públicas y privadas pertenecientes a 38 países europeos. Dicha base combina datos de más de 35 proveedores de información. Los datos que conciernen a las empresas españolas proceden de la sección SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos).

<sup>7</sup> Industria química (ISIC 24), fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (ISIC 28), industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico (ISIC 29), fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos (ISIC 30), fabricación de maquinaria y material eléctrico (ISIC 31), fabricación de material electrónico, fabricación de aparatos de TV, radio (ISIC 32), fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos (ISIC 33), fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques (ISIC 34), fabricación de otro material de transporte (ISIC 35), fabricación de muebles; otras industrias manufactureras (ISIC 36).

respuesta en España. Las causas más frecuentes de no respuesta fueron la falta de tiempo por parte de los directivos, el excesivo número de cuestionarios que reciben habitualmente y la consideración de parte de la información requerida como confidencial.

Mediante la realización de un test *T* de Student se comparó el 25% de los cuestionarios recibidos en último lugar con el 25% de los primeros, no encontrándose diferencias significativas respecto a variables clave a un nivel de confianza del 95%. Basándonos en la asunción de que los últimos en responder son similares a los que no contestaron (Arsmtrong y Overton, 1977), puede considerarse que el sesgo de no-respuesta parece no ser un problema relevante en esta investigación.

Los cuestionarios recibidos fueron cumplimentados por el director de producción (39,9%), director de fábrica (20,5%), director industrial o de operaciones (14,5%), director general/gerente (4,6%) y por "otros"<sup>8</sup> (20,5%). Dada la posición y responsabilidad de todos ellos se les supone aptos para responder al cuestionario, es decir, se puede considerar que este tipo de cargos disponen de la información requerida en la encuesta o tienen fácil acceso a la misma. Asimismo, los cuestionarios enviados fueron cumplimentados por directivos que, por término medio, llevan más de trece años en la empresa y más de seis años y medio desempeñando su responsabilidad actual. Por tanto, la experiencia y responsabilidad en la empresa y en el cargo de los directivos que han respondido a los cuestionarios permite confirmar la validez interna del estudio, es decir, que la información ha sido obtenida de fuentes fiables o adecuadas para suministrarla.

Los sectores con mayor participación en la muestra analizada han sido la industria de fabricación de maquinaria y material eléctrico (20%), la industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico (17,82%), la industria de fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques (16,73%) y la industria de fabricación de productos metálicos excepto maquinaria y equipo (14,91%). Con relación al tamaño o dimensión de las empresas analizadas destaca el hecho de que el 78,9% emplean entre 100 y 499 trabajadores. Dicho porcentaje no resulta sorprendente en la medida en que la industria española se compone en su mayor parte de pequeñas o medianas empresas. El 54,3% de las empresas analizadas poseen una única fábrica o instalación productiva en territorio español. Del resto de empresas, más de la mitad cuentan con dos o tres fábricas en España. Asimismo, un 55,1% de las empresas que componen la muestra está integrado en algún grupo multinacional.

#### **4.2. Medición de las variables analizadas**

Para cada una de las 22 dimensiones de los cinco objetivos de producción considerados en esta investigación (**Tabla 1**), se solicitó a los directivos encuestados que valorasen la ventaja lograda respecto a la media de su industria (fortaleza). Estas valoraciones se realizaron mediante escalas de cinco puntos,

---

<sup>8</sup> La categoría "otros" incluye puestos directivos relacionados con el área de calidad, recursos humanos o relaciones externas.

donde el valor 1 representa una fortaleza inferior o nula, el valor 3 una fortaleza media o similar a la media y el valor 5 representa una fortaleza muy alta o superior a la media del sector.

Con el fin de analizar la idoneidad de las escalas utilizadas se ha evaluado la dimensionalidad, fiabilidad y validez de las mismas.

Para estudiar la unidimensionalidad de las escalas, es decir, si existe o no un único factor subyacente al conjunto de variables que constituyen cada escala, se ha realizado, en primer lugar, un análisis factorial exploratorio. La **Tabla 2** muestra el número de factores identificados para cada uno de los distintos conceptos, junto con las cargas factoriales de las variables fruto del análisis.

La prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (0,875) y el test de esfericidad de Bartlett (aproximaciones de la Chi cuadrado totalmente significativas -0,000-) permitieron comprobar la idoneidad de la aplicación de este análisis. Como se refleja en la tabla, los resultados del análisis factorial muestra cargas factoriales (peso de cada variable observada en el factor) por encima de 0,5 y un porcentaje de varianza explicada acumulada superior al 50%. Así, los 22 ítems han quedado agrupados en cinco factores vinculados al coste (4 ítems), flexibilidad (6 ítems), calidad (5 ítems), entregas (3 ítems) y medioambiente (4 ítems).

Una vez realizado el análisis factorial exploratorio se procedió a efectuar un análisis factorial confirmatorio de primer orden mediante un sistema de ecuaciones estructurales, utilizando el programa informático EQS 6.1. Como método de estimación se utilizó el de máxima verosimilitud robusto, por permitir superar los problemas de no normalidad de los datos. Los resultados de este análisis confirmaron la composición de las escalas identificadas en los análisis factoriales exploratorios previos para la fortaleza desarrollada en cada una de los objetivos de producción (**Tabla 3**).

Tabla 2: Análisis factorial exploratorio, Matriz de componentes rotados

Ítems	Objetivos de fabricación				
	Factores				
	1	2	3	4	5
Cost1	0,083	0,128	0,077	<b>0,784</b>	0,151
Cost2	-0,028	0,077	0,111	<b>0,758</b>	0,162
Cost3	0,162	0,136	0,119	<b>0,643</b>	0,087
Cost4	0,216	0,093	0,149	<b>0,583</b>	0,133
Flex1	0,114	<b>0,684</b>	0,211	0,276	-0,017
Flex2	0,117	<b>0,590</b>	0,340	0,214	-0,072
Flex3	0,098	<b>0,536</b>	0,212	0,325	0,229
Flex4	0,109	<b>0,777</b>	0,125	0,127	0,140
Flex5	0,059	<b>0,708</b>	0,129	-0,087	0,155
Flex6	0,086	<b>0,701</b>	-0,157	0,030	0,235
Calid1	0,162	0,038	<b>0,703</b>	0,294	0,323
Calid2	0,139	0,083	<b>0,656</b>	0,333	0,316
Calid3	0,136	0,283	<b>0,749</b>	0,030	0,058
Calid4	0,159	0,136	<b>0,819</b>	0,028	0,033
Calid5	0,131	0,110	<b>0,557</b>	0,471	0,181
Entre1	0,160	0,212	0,116	0,148	<b>0,807</b>
Entre2	0,144	0,120	0,153	0,213	<b>0,793</b>
Entre3	0,140	0,190	0,223	0,235	<b>0,702</b>
Medamb1	<b>0,874</b>	0,118	0,164	0,084	0,131
Medamb2	<b>0,906</b>	0,105	0,124	0,067	0,115
Medamb3	<b>0,879</b>	0,150	0,132	0,180	0,110
Medamb4	<b>0,881</b>	0,101	0,154	0,160	0,128
Varianza explicada (66,049%)	15,660%	13,737%	13,420%	12,759%	10,472%

Método de Extracción: Análisis de Componentes Principales  
Rotación Varimax con Kaiser

Medida de adecuación muestral con Kaiser–Meyer–Olkin 0,875

Prueba de esfericidad de Bartlett  
Chi–Cuadrado aproximado: 3304,53  
gl = 231  
(Sig. 0,000)

Tabla 3: Modelo confirmatorio de primer orden

Factor (Variable Latente)	Item	Media	Desviación típica	Parámetros lambda estandarizados (t-valor)	Fiabilidad		Validez discriminante							
					Alpha de Cronbach	Índice de fiabilidad compuesto	Factor	Coefficiente de correlación (intervalo de confianza)						
Coste (F1)	Cost1	3,471	0,624	0,775 (14,187)	0,738	0,812	F1-F2 F1-F3 F1-F4 F1-F5 F2-F3 F2-F4 F2-F5 F3-F4 F3-F5 F4-F5	(0,321 - 0,609 ) (0,508 - 0,704) (0,433 - 0,681) (0,217 - 0,477) (0,360 - 0,600) (0,421 - 0,641) (0,242 - 0,498) (0,504 - 0,720) (0,319 - 0,555) (0,294 - 0,542)						
	Cost2			0,715 (11,731)										
	Cost3			0,56 (8,536)										
	Cost4			0,556 (8,963)										
Flexibilidad (F2)	Flex1	3,485	0,672	0,639 (9,702)	0,805	0,805			F1-F2 F1-F3 F1-F4 F1-F5 F2-F3 F2-F4 F2-F5 F3-F4 F3-F5 F4-F5	(0,321 - 0,609 ) (0,508 - 0,704) (0,433 - 0,681) (0,217 - 0,477) (0,360 - 0,600) (0,421 - 0,641) (0,242 - 0,498) (0,504 - 0,720) (0,319 - 0,555) (0,294 - 0,542)				
	Flex2			0,567 (8,708)										
	Flex3			0,652 (10,385)										
	Flex4			0,787 (13,935)										
	Flex5			0,604 (9,272)										
	Flex6			0,574 (10,012)										
Calidad (F3)	Calid1	4,011	0,629	0,851 (19,041)	0,844	0,836					F1-F2 F1-F3 F1-F4 F1-F5 F2-F3 F2-F4 F2-F5 F3-F4 F3-F5 F4-F5	(0,321 - 0,609 ) (0,508 - 0,704) (0,433 - 0,681) (0,217 - 0,477) (0,360 - 0,600) (0,421 - 0,641) (0,242 - 0,498) (0,504 - 0,720) (0,319 - 0,555) (0,294 - 0,542)		
	Calid2			0,844 (20,249)										
	Calid3			0,553 (9,516)										
	Calid4			0,581 (10,342)										
	Calid5			0,698 (14,190)										
Entregas (F4)	Entre1	3,999	0,738	0,79 (14,420)	0,819	0,820							F1-F2 F1-F3 F1-F4 F1-F5 F2-F3 F2-F4 F2-F5 F3-F4 F3-F5 F4-F5	(0,321 - 0,609 ) (0,508 - 0,704) (0,433 - 0,681) (0,217 - 0,477) (0,360 - 0,600) (0,421 - 0,641) (0,242 - 0,498) (0,504 - 0,720) (0,319 - 0,555) (0,294 - 0,542)
	Entre2			0,78 (12,973)										
	Entre3			0,759 (13,575)										
Medioambiente (F5)	Medamb1	3,846	0,801	0,867 (19,574)	0,941	0,941	F1-F2 F1-F3 F1-F4 F1-F5 F2-F3 F2-F4 F2-F5 F3-F4 F3-F5 F4-F5	(0,321 - 0,609 ) (0,508 - 0,704) (0,433 - 0,681) (0,217 - 0,477) (0,360 - 0,600) (0,421 - 0,641) (0,242 - 0,498) (0,504 - 0,720) (0,319 - 0,555) (0,294 - 0,542)						
	Medamb2			0,899 (20,291)										
	Medamb3			0,905 (22,396)										
	Medamb4			0,906 (19,543)										
Medidas de Bondad del Ajuste del Modelo (Método Robusto)														
S-B $\chi^2$ (197) = 303,58    BBNNFI    CFI    IFI    RMSEA (p= 0,000)    0,955    0,962    0,962    0,044														

Para analizar la fiabilidad se calculó el coeficiente alpha de Cronbach y el índice de fiabilidad compuesto de las escalas o instrumentos que miden la fortaleza o ventaja actual en comparación con el principal competidor (o media del sector) respecto a los objetivos de coste, flexibilidad, calidad y entregas. Dichos índices indican el grado de consistencia interna de las variables observadas, es decir, su capacidad para representar la variable latente común. La **Tabla 3** muestra los valores de los índices de evaluación de la fiabilidad de las escalas, así como la estimación de los parámetros lambda estandarizados a partir de los cuales se ha procedido al cálculo de dichos índices.

Los valores de los coeficientes alpha de Cronbach obtenidos superan para todas las dimensiones el valor 0,70, criterio considerado habitualmente para identificar una estricta consistencia interna (Nunnally, 1978). De igual modo, en todos los casos el índice de fiabilidad compuesto resultó ser superior al nivel mínimo de 0,6 recomendado por Bagozzi y Yi (1988). Por tanto, los coeficientes obtenidos permiten confirmar la fiabilidad interna de las escalas utilizadas para medir las prioridades competitivas de producción.

Una vez estudiada la unidimensionalidad y contrastada la fiabilidad, se ha analizado la validez de contenido, convergente y discriminante. La validez de contenido indica que los ítems considerados representan adecuadamente los conceptos que se intentan analizar. En este sentido, las 18 medidas consideradas para medir los cuatro objetivos clásicos de producción (coste, calidad, flexibilidad y entregas) son una adaptación de las utilizadas en la encuesta del Global Manufacturing Futures Survey Project-GMFSP (Miller *et al.*, 1992) y son, por tanto, muy similares a las recogidas en Roth *et al.* (1989), Roth y Miller (1990), Miller y Roth (1994) y Roth (1996); asimismo, son consistentes con las medidas utilizadas en otros trabajos empíricos sobre estrategias de producción –**Tabla 1**–. No obstante, entre estas medidas se incluye una dimensión adicional de la flexibilidad: la capacidad para introducir cambios rápidos en la mezcla de productos; además, se separan en dos dimensiones la capacidad para introducir cambios rápidos en los diseños y/o introducir nuevos productos de forma rápida. Por otro lado, los ítems utilizados para medir el objetivo medioambiental se basan en los trabajos de diversos investigadores (Porter y van der Linde, 1995; Shrivastava, 1995a, 1995b; Newman Hanna, 1996; Klassen y Angell, 1998; Angell y Klassen, 1999). Tal como se observa, únicamente se incluyen aquellas dimensiones en las cuales el área de producción tiene responsabilidad directa.

Considerando que cada escala se ha construido tomando como referencia la literatura previa, incorpora ítems empleados en otras escalas ya validadas para la medición de conceptos similares y ha sido evaluada a través de un estudio de casos previo y un pretest, se considera que cada dimensión posee efectivamente validez de contenido.

La validez convergente mide el grado en que las diferentes escalas empleadas para medir un factor latente están correlacionadas. En concreto, una medida tiene validez convergente si confluye en un mismo modelo con las restantes medidas que forman parte del mismo concepto (Lehmann *et al.*, 1999). De este modo, Steenkamp y Van Trijp (1991) vinculan la validez convergente de un concepto y su correspondiente escala de medida con la sustancialidad de los coeficientes de regresión factorial

estandarizados entre el conjunto de variables explicativas de la escala y su correspondiente variable latente de saturación. Para comprobar la validez convergente se han analizado los coeficientes lambda que miden la relación entre la variable observada y la latente. En la **Tabla 3**, se aprecia que todos los coeficientes son estadísticamente significativos al nivel de confianza del 95% ( $t > 1,96$ , condición débil) y superan el valor 0,5 (condición fuerte).

La validez discriminante mide el grado en que los factores latentes especificados son distintos aunque estén correlacionados (Hair *et al.*, 1999). De este modo, cada constructo deberá ser lo suficientemente diferente de los restantes constructos para justificar su existencia (Lehmann *et al.*, 1999). Para comprobar la validez discriminante de las escalas se han calculado los intervalos de confianza de la correlación entre cada par de dimensiones o escalas. Como se muestra en la **Tabla 3**, se puede confirmar la validez discriminante de las escalas ya que ninguno de estos intervalos de confianza contiene el valor 1 al 95% de confianza. No obstante, la idea de la existencia de sinergias o refuerzos entre las distintas capacidades sugiere que los factores que miden las capacidades deberían tener cierto grado de correlación. La **Tabla 4** muestra la matriz de correlaciones entre los distintos factores. Como se puede observar, los resultados presentados reflejan que las correlaciones entre los factores tienen un nivel moderado, no superando en ningún caso el valor 0,7. Esto permite concluir que los factores miden distintos conceptos y pueden ser tratados como objetos estadísticos diferentes. Asimismo, se han encontrado, por lo general, correlaciones superiores entre los objetivos adyacentes (por ejemplo, entre calidad y entregas) y correlaciones menores entre objetivos que no son adyacentes (por ejemplo, entre calidad y flexibilidad).

**Tabla 4. Matriz de correlaciones entre los factores**

	Entregas	Flexibilidad	Coste	Medioambiente
Calidad	0,612	0,480	0,606	0,437
Entregas	1,00	0,531	0,557	0,418
Flexibilidad		1,00	0,465	0,370
Coste			1,00	0,347
Medioambiente				1,00
* Todas las correlaciones son significativas al 99% ( $p < 0,01$ )				
<b>Medidas de Bondad del Ajuste del Modelo (Método Robusto)</b>				
	S-B $\chi^2(197) = 303,58$ ( $p = 0,000$ )	BBNNFI 0,955	CFI 0,962	IFI 0,962
				RMSEA 0,044

## 5. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Para el análisis de los datos y el contraste de las hipótesis planteadas se ha utilizado un modelo de ecuaciones estructurales<sup>9</sup>. Esta metodología ha permitido llevar a cabo una validación estadística del modelo propuesto mediante un análisis simultáneo del sistema completo de variables que lo componen y sus relaciones, determinando el grado en que éste es consistente con los datos manejados. De hecho, el uso de esta técnica permite al investigador contrastar simultáneamente múltiples ecuaciones y explorar a la vez efectos directos e indirectos entre las variables, ofreciendo una medición más precisa del efecto total de una variable sobre otra (Bollen, 1989).

Considerando el test chi-cuadrado de forma aislada, el modelo no alcanza el criterio recomendado para un buen ajuste. Sin embargo, la posibilidad de utilización del test chi-cuadrado es limitada y dicha prueba ha sido cuestionada en la literatura (Bentler y Bonett, 1980; Bagozzi y Yi, 1988, Fan *et al.*, 1999). En primer lugar, el test chi-cuadrado es una prueba que mide el ajuste exacto entre los datos empíricos y los datos del modelo, a pesar de que el modelo teórico se diseña sólo como una aproximación de la realidad. Por este motivo, la aplicación de este estándar podría no ser apropiada (Cudeck y Browne, 1983). En segundo lugar, el valor del chi-cuadrado es sensible al tamaño de la muestra, lo que conduce a que cuando el tamaño muestral es elevado tan sólo la presencia de pequeñas desviaciones en la matriz de covarianzas lleva a rechazar el modelo teórico (Jöreskog y Sörbon, 1982; Bearden *et al.*, 1982). Con 283 casos en nuestra muestra es de esperar que los resultados estadísticos del test chi-cuadrado tiendan a rechazar el modelo debido exclusivamente al efecto del número de observaciones manejadas. En tercer lugar, el test chi-cuadrado requiere normalidad multivariante de los datos, aspecto que no puede asumirse para los datos manejados.

Dado que, como se ha comentado, el test chi-cuadrado no tiene en cuenta la complejidad del modelo, su valor debe dividirse por los grados de libertad (Jöreskog y Sörbon, 1982). Este cociente debería ser igual o inferior a 3, criterio que se cumple en este modelo (S-B  $\chi^2$  / grados de libertad = 1,869 < 3). El valor alcanzado por otros índices robustos (BBNNFI = 0,928 > 0,9) (CFI = 0,937 > 0,9) (IFI = 0,937 > 0,9) (RMSEA = 0,56 < 0,08) también apoyan la bondad de ajuste del modelo y permiten confirmar la plausibilidad de las relaciones que han sido propuestas entre las variables que lo componen.

A pesar de que los test estadísticos indican un buen ajuste del modelo, se evaluaron otros modelos alternativos alterando el orden o secuencia de los objetivos, concretamente la posición ocupada por el

---

<sup>9</sup> La elección de esta metodología se ha basado en las ventajas que ofrece dicha técnica de análisis multivariante con respecto a otros procedimientos, tal y como señala Byrne (1994). Así, en primer lugar, la modelización de ecuaciones estructurales adopta un planteamiento confirmatorio en lugar de exploratorio para el análisis de los datos. En segundo lugar, mientras que los procedimientos multivariantes tradicionales son incapaces de medir o corregir los errores de medición, la modelización de ecuaciones estructurales ofrece estimaciones explícitas de esos parámetros. Finalmente, mientras que los análisis de datos llevados a cabo por otros métodos se basan solamente en medidas observables, los análisis realizados con procedimientos de modelización de ecuaciones estructurales pueden incorporar tanto variables observables como no observables o latentes.

objetivo medioambiental. Para dichos modelos se obtuvieron índices de bondad de ajuste peores de los presentados por el modelo inicial.

El valor estimado y el signo de las relaciones entre los cinco objetivos de fabricación se presentan en la **Tabla 5**. Junto con los efectos directos se han estimado los efectos indirectos.

**Tabla 5. Descomposición de efectos: efectos directos e indirectos. Coeficientes estandarizados e índices de bondad de ajuste (estadísticos robustos)**

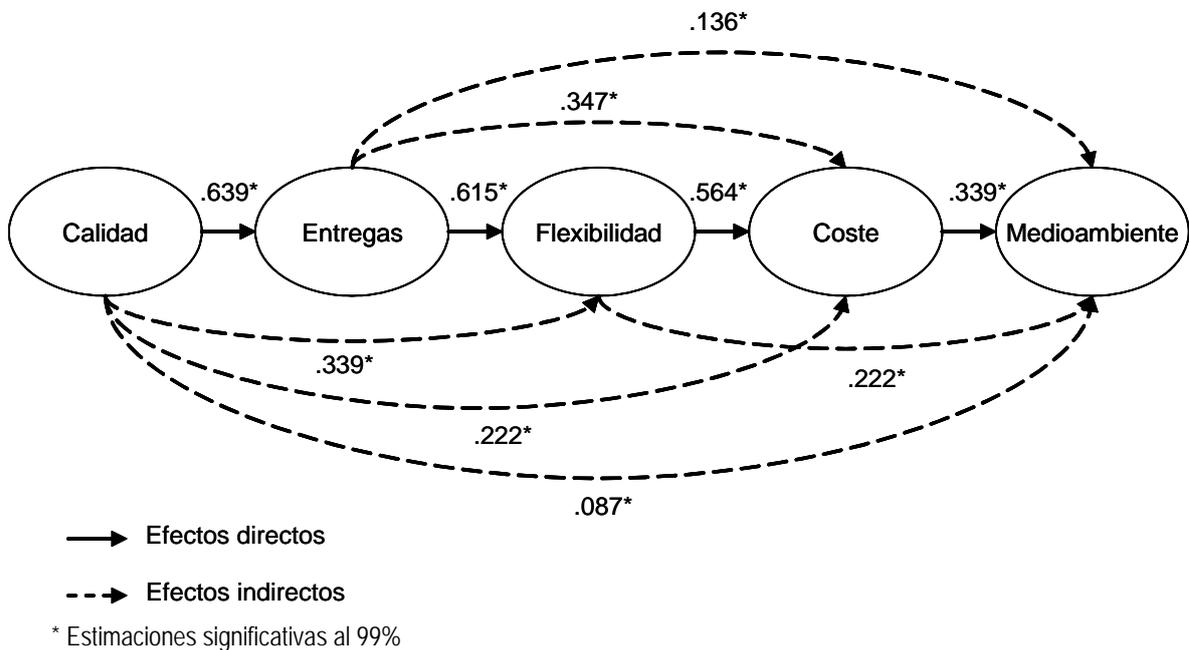
EFECTO DE...	EN...							
	Entregas		Flexibilidad		Coste		Medioambiente	
	Directo	Indirecto	Directo	Indirecto	Directo	Indirecto	Directo	Indirecto
Calidad	0,639 (9,120)	-----	-----	0,393 (4,623)	-----	0,222 (4,840)	-----	0,087 (3,668)
Entregas	-----	-----	0,615 (6,254)	-----	-----	0,347 (5,739)	-----	0,136 (4,007)
Flexibilidad	-----	-----	-----	-----	0,564 (6,192)	-----	-----	0,222 (4,305)
Coste	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,393 (5,886)	-----

Valores *t* entre paréntesis  
 Todas las estimaciones son significativas al 99% ( $p < 0,01$ )

Medidas de Bondad del Ajuste del Modelo (Método Robusto)					
S-B $\chi^2$ (203) = 379,56 ( $p = 0,000$ )	BBNFI	CFI	IFI	RMSEA	
	0,928	0,937	0,937	0,056	

Los resultados del contraste del modelo apoyan el cumplimiento de las hipótesis que establecen que las mejoras en las capacidades de producción se obtienen de forma progresiva y sin incompatibilidades o *trade-offs* directos entre ellas. De hecho, los resultados del análisis multivariante ofrecen evidencia que refuerza la teoría del modelo secuencial o cono de arena (**Figura 2**)

Figura 2. Modelo acumulativo estimado



La relación específica entre la calidad y las entregas ( $H_1$ ) es apoyada por la evidencia empírica que indica la existencia de una relación directa, positiva y significativa al 99% de confianza de la primera con respecto a la segunda (valor  $t = 9,120$ ). Similares resultados se obtienen para el resto de hipótesis que postulan efectos directos entre el resto de objetivos de producción. Así se observa que mayor rapidez en las entregas influye de forma positiva en la flexibilidad ( $p < 0.01$ ), cumpliéndose la hipótesis  $H_2$ . Los datos también apoyan el cumplimiento de la hipótesis  $H_3$ , observándose un efecto directo, positivo y significativo (valor  $t = 6,192$ ) de la flexibilidad sobre el coste. Finalmente, el valor  $t$  del coeficiente no estandarizado (5,886) ilustra la existencia de un efecto directo, positivo y significativo ( $p < 0.01$ ) del coste sobre el medioambiente, por lo que no se puede rechazar la hipótesis  $H_4$ .

Considerando los efectos indirectos recogidos en las hipótesis  $H_{1a}$ ,  $H_{1b}$ ,  $H_{1c}$ ,  $H_{2a}$ ,  $H_{2b}$  y  $H_{3a}$ , se ha obtenido evidencia empírica que refuerza la estructura de relaciones que entre los distintos objetivos de producción que establece desde un punto de vista teórico el modelo de acumulación de capacidades. La **Tabla 5** muestra que un mayor nivel en calidad influye de forma indirecta en la mejora medioambiental ( $p < 0.01$ ) a través de una mejora de las capacidades de entrega, flexibilidad y coste. Estos resultados apoyan las hipótesis  $H_{1a}$ ,  $H_{1b}$ ,  $H_{1c}$ . Respecto a las hipótesis  $H_{2a}$ ,  $H_{2b}$ , los resultados indican que la mejora en las entregas tiene un efecto indirecto y positivo en la reducción del coste (valor  $t = 5,739$ ), mediante una mayor flexibilidad, y en el medioambiente (valor  $t = 4,007$ ), a través de la disminución del coste y el aumento de la flexibilidad ( $p < 0.01$ ). Finalmente, los resultados apoyan la última de las hipótesis planteada ( $H_{3a}$ ), indicando que existe un efecto indirecto de la flexibilidad sobre la mejora medioambiental

( $p < 0.01$ ) a través de una mayor eficiencia. Considerando todos los resultados de forma conjunta, se obtiene evidencia empírica adicional que apoya el modelo de cono de arena y demuestra el sistema de dependencias simultáneas (ausencia de *trade-offs*) que existe en el proceso de mejora de los distintos objetivos de producción.

## 6. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo ha sido contrastar cuál es el modelo de objetivos que prevalece en las empresas: ¿existen incompatibilidades entre los objetivos de producción y, por tanto, es de aplicación el modelo de *trade-offs*? o por el contrario ¿las empresas son capaces de obtener resultados favorables en varios objetivos de fabricación simultáneamente e incluso los distintos objetivos de producción se refuerzan unos a otros?

Para conseguir el objetivo planteado, este trabajo parte de una revisión de la literatura y el diseño de un modelo que estructura las relaciones entre cinco objetivos clave de fabricación: calidad, entregas, flexibilidad, coste y medioambiente. A partir de una definición precisa del contenido de dichos objetivos, se validan las escalas de medición de dichos constructos y se contrasta simultáneamente el conjunto de relaciones postuladas mediante un sistema de ecuaciones estructurales. Los resultados del análisis multivariante revelan que el modelo que predomina en estas empresas es un modelo de objetivos múltiples, no incompatibles y de efectos acumulativos. De hecho, se ha observado que los cinco objetivos de producción considerados en la investigación no sólo no son incompatibles entre sí sino que las mejoras en la dimensión de calidad influyen positivamente en las entregas, la flexibilidad, el coste y la mejora medioambiental y cada uno de los objetivos sobre los demás, reforzándose mutuamente y produciéndose efectos, por tanto, acumulativos.

La contribución de esta investigación es doble. Por un lado, ofrece evidencia empírica adicional de la existencia de relaciones acumulativas entre los cuatro objetivos clásicos de producción "calidad", "entregas", "flexibilidad" y "coste". Por otro lado, adopta una perspectiva integradora del medioambiente en la dirección de operaciones, validando un modelo de cono de arena "ampliado" que considera, junto a los cuatro objetivos tradicionales, el objetivo medioambiental.

A pesar de su contribución, la investigación presenta algunas limitaciones. Desde el punto de vista metodológico, la obtención de información a través de una encuesta postal puede generar dudas acerca de la validez de la información ofrecida por los encuestados. Este problema puede resolverse con la obtención de información de más de una fuente por cada unidad de análisis (es decir, de más de un encuestado), sin embargo no se consideró dicha posibilidad debido a los importantes efectos negativos que tendría sobre la tasa de respuesta. Por este motivo, el sesgo de un único encuestado por unidad de análisis puede considerarse una limitación en nuestra investigación. Por otro lado, en este estudio se ha recurrido al uso de percepciones directivas para medir las variables. La medición subjetiva del

rendimiento se ha utilizado frecuentemente para medir los resultados operativos, dada la dificultad asociada a la obtención de medidas objetivas y comparables en muestras grandes de empresas. Además, dichas medidas objetivas normalmente no se encuentran disponibles a nivel de fábrica o las empresas son muy reticentes a facilitar dicha información por cuestiones de confidencialidad. A pesar de que la medición subjetiva del rendimiento es un procedimiento ampliamente utilizado en la investigación sobre gestión de empresas (véase, entre otros, Youndt *et al.*, 1996; Klassen and Whybark, 1999; Narasimhan and Das, 2001), el empleo de medidas objetivas podría incrementar la validez de los resultados, por lo que su ausencia puede considerarse una limitación. Desde el punto de vista teórico, la investigación no considera en qué medida las empresas estudiadas se encuentran en la frontera eficiente. De igual modo, adopta un planteamiento transversal al considerar las fortalezas en fabricación logradas por las empresas analizadas en un momento concreto del tiempo. Por ello, la investigación futura debería llevar a cabo un análisis longitudinal de la relación que existe entre los diferentes objetivos de fabricación, incluyendo el medioambiente. Asimismo, futura investigación debería adoptar un planteamiento contingente, evaluando la robustez de los resultados si se consideran factores tales como la industria, el tipo de proceso productivo utilizado o el tamaño de la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Amoako-Gyampah, K., Boye, S. S., 2001. Operations strategy in an emerging economy. The case of Ghanaian manufacturing industry. *Journal of Operations Management*. 19, 59-79.
- Amoako-Gyampah, K., Meredith, J. R., 2007. Examining cumulative capabilities in a developing economy. *International Journal of Operations & Production Management*. 27 (9), 928-950.
- Angell, L. C., 1993. Environmental management as a competitive priority, *Proceedings of the Annual Meeting of the Decision Sciences Institute*, Washington, DC, 1648-1650.
- Angell, L. C., 1999. Environmental and Operations Management face the future. *Decision Line*. May, 9-11.
- Angell, L. C., Klassen, R. D., 1999. Integrating environmental issues into the mainstream. An agenda for research in operations management. *Journal of Operations and Production Management*. 11 (3), 63-76.
- Aragón-Correa, J. A., Hurtado-Torres, N., Sharma, S., García-Morales, V. J., 2008. Environmental strategy and performance in small firms: A resource-based perspective. *Journal of Environmental Management*, 86 (1), 88-103.
- Armstrong, J. S., Overton, T. S., 1977. Estimating non response bias in mail surveys. *Journal of Marketing Research*. 14, 396-402.
- Arnst, C., Reed, S., McWilliams, G., Weimer, D., 1997. When green begets green. *Business Week*. 10 November, 98-99; 102, 108.
- Avella, L., 1999. Focal points in manufacturing strategic planning in Spain. Comparison with American and other European manufacturers. *International Journal of Operations & Production Management*. 19 (12), 1292-1317.
- Avella, L., Fernández, E., Vázquez, C. J., 1998. Taxonomy of the manufacturing strategies of large Spanish industrial companies. *International Journal of Production Research*. 36 (11), 3113-3134.

- Avella, L., Fernández, E., Vázquez, C. J., 1999. The large Spanish industrial company. Strategies of the most competitive factories. *Omega. International Journal of Management Science*. 27, 497-514.
- Avella, L., Fernández, E., Vázquez, C. J., 2001. Analysis of manufacturing strategies as an explanatory factor of competitiveness in the large Spanish industrial company. *International Journal of Production Economics*. 72, 139-157.
- Ayres, R., Ferrer, G., van Leynseele, T., 1997. Ecoefficiency, asset recovery and remanufacturing. *European Management Journal*. 15 (5), 557-574.
- Azzone, G., Beretele, U., Noci, G., 1997. At last we are creating environmental strategies which work. *Long Range Planning*. 30 (3), 562-571.
- Bagozzi, R. P., Yi, Y., 1988. On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 16 (1), 74-97.
- Banks, R. Y., Wheelwright, S. C., 1979. Operations versus strategy -Trading tomorrow for today. *Harvard Business Review*. May-June, 112-120.
- Bearden, W. O., Sharma, S., Teel, J. E., 1982. Sample size effects on chi squared and other statistics used in evaluating causal models. *Journal of Marketing Research*. 19 (4), 425-430.
- Bentler, P. M., Bonett, D. G., 1980. Significance test and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*. 88 (3), 588-606.
- Blackburn, J. D., 1990. The time factor. *National Productivity Review*. 9 (4) 395-408.
- Bollen, K., 1989. *Structural Equations with Latent Variables*, John Wiley & Sons, New York.
- Boyer, K. K., 1998. Longitudinal linkages between intended and realized operations strategies. *International Journal of Operations & Production Management*. 18 (4), 356-373.
- Boyer, K. K., McDermott, C., 1999. Strategic consensus in operations strategy. *Journal of Operations Management*. 17, 289-305.
- Boyer, K. K., Pagell, M., 2000. Measurement issues in empirical research. Improving of operations and advanced manufacturing technology. *Journal of Operations Management*. 18, 361-374.
- Brennan, L., Gupta, S. M., Taleb, K. N., 1994. Operations planning issues in an assembly/disassembly environment. *International Journal of Operations & Production Management*. 14 ( 8), 57-67.
- Byrne, B., 1994. *Structural Equation Modeling with EQS and EQS/Windows. Basic Concepts, Applications and Programming*, Sage Publications Ltd., Thousand Oaks, CA.
- Carnahan, J. V., Thurston, D. L., 1998. Trade-off modeling for product and manufacturing design for the environment. *Journal of Industrial Ecology*. 2 (1), 79-92.
- Carter, C. R., Carter, J. R., 1998. Interorganizational determinants of environmental purchasing. Initial evidence from the consumer products industries. *Decision Sciences*. 29 (3), 659-684.
- Carter, P. L., Melnyk, S. A., Handfield, R. B., 1995. Identifying the basic process strategies for time-based competition. *Production and Inventory Management Journal*. 36 (2), 65-70.
- Chen, C., 2001. Design for the environment. A quality-based model for green product development. *Management Science*. 42 (2), 250-263.
- Christensen, C. M., 1998. *The Innovator's Dilemma*, Harvard Business School Press, Boston.
- Clark, K. B., 1996. Competing through manufacturing and the new manufacturing paradigm. Is manufacturing strategy passé?. *Production and Operations Management*. 5 (1), spring, 42-57.
- Corbett, L. M., 1996. A comparative study of the operations strategies of globally- and domestically-oriented New Zealand manufacturing firms. *International Journal of Production Research*. 34 (10), 2677-2689.

- Corbett, C., Van Wassenhove, L., 1993. Trade-offs?. What trade-offs?. Competence and competitiveness in manufacturing strategy. *California Management Review*. 35 (2), 107-122.
- Corbett, L. M., Whybark, D. C., 2001. Searching for the sandcone in the GMRG data, Working Paper, Victoria University, New Zealand and University of North Carolina, Chapel Hill, USA.
- Cudeck, R., Browne, M. W., 1983. Cross-validation of covariance structures. *Multivariate Behavioural Research*. 18, 147-167.
- Cyert, R. M., March, J. G., 1963. *A Behavioral Theory of the Firm*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Dangayach, G. S., Deshmukh, S. G., 2001. Exploring linkages between manufacturing competence and business performance. *International Journal of Business Performance Management*. 6 (3/4), 211-232.
- De Burgos, J., Céspedes, J. J., 2001. Environmental performance as an operations objective. *International Journal of Operations & Production Management*. 21 (12), 1553-1572.
- De Meyer, A., Nakane, J., Miller, J.G., Ferdows, K., 1989. Flexibility: the Next Competitive Battle, The Manufacturing Futures Survey. *Strategic Management Journal*, Vol. 10, pp. 135-144.
- De Meyer, A., Wittenberg-Cox, A., 1994. *Nuevo enfoque de la Función de Producción*. Barcelona: Folio.
- De Toni, A., Tonchia, S., 1998. Manufacturing Flexibility: A Literature Review. *International Journal of Production Research*. 36 (6), 1587-1617.
- Del Brío, J., Fernández, E., Junquera, B., 2005. Competitive effects from eco-manufacturing strategy. Influencing factors, in: Sharma, S., Aragón-Correa, J.A. (Eds.), *Corporate Environmental Strategy and Competitive Advantage*, Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Fan, X., Thompson, B., Wang, L., 1999. Effects of sample size, estimation methods, and model specification on structural equation modelling fit indexes. *Structural Equation Modeling*. 6 (1), 56-83.
- Fawcett, S. E., Calantone, R., Smith, S. R. 1997. Delivery capability and firm performance in international operations. *International Journal of Production Economics*. 51, 191-204.
- Ferdows, K., Miller, J.G., Nakane, J., Vollmann, T., 1986. Evolving global manufacturing strategies: Projection in to the 1990's. En B. Twiss (Ed), *Operations Management in the 90's*. MCB. Bradford: University Press.
- Ferdows, K., De Meyer, A., 1990. Lasting improvements in manufacturing performance. In search of a new theory. *Journal of Operations Management*. 9 (2), 168-184.
- Fine, C. H., Hax, A. C., 1985. Manufacturing strategy. A methodology and an illustration. *Interfaces*. 15 (6), 28-46.
- Flynn, B. B., Flynn, E. J., 2004. An exploratory study of the nature of cumulative capabilities. *Journal of Operations Management*. 22, 439-457.
- Funk, J. L., 1995. Just-in-time manufacturing and logistical complexity. A contingency model. *International Journal of Operations & Production Management*. 15 (5), 60-71.
- Garvin, D. A., 1983. Quality on the line. *Harvard Business Review*. September-October, 65-75.
- Garvin, D. A., 1993. Manufacturing strategic planning. *California Management Review*. 35 (4), 85-106.
- Gilgeous, V., 2001. The strategic role of manufacturing, *International Journal of Production Research*. 39 (6), 1257-1287.
- Greeno, F. L., 1989. *Environmental Management. The Challenges for Business Leadership*, Centre for Environmental Assurance, Arthur D. Little, New York.
- Gröbler, A., Grübner, A., 2006. An empirical model of the relationships between manufacturing capabilities. *International Journal of Operations & Production Management*. 26 (5), 58-485.

- Gupta, M. C., 1995. Environment management and its impact on the operations function. *International Journal of Operations & Production Management*. 15 (8) 34-51.
- Gupta, M. C., Sharma, K., 1996. Environmental operations management. An opportunity for improvement. *Production and Inventory Management Journal*. 37(3), 40-46.
- Hair, J., Black, W., Anderson, R. E., Tatham, R., 1999. *Multivariate Data Analysis*. Prentice Hall, New Jersey.
- Handfield, R. B., Walton, S. V., Seeger, L. K., Melnyk, S. A., 1997. Green value chain practices in the furniture industry. *Journal of Operations Management*. 15 (4), 293-315.
- Hanna, M. D., Newman, W. R., 1995. Operations and environment. An expanded focus for TQM. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 12, 38-53.
- Hanna, M. D., Newman, W. R., Johnson, P., 2000. Linking operational and environmental improvement through employee involvement. *International Journal of Operations & Production Management*. 20 (2), 148-165.
- Harbour, J. L., 1996. *Cycle Time Reduction – Designing and streamlining Work for High Performance*, Productivity Press, Portland, Oregon.
- Hayes, R. H., Pisano, G., 1994. Beyond the world class. The new manufacturing strategy. *Harvard Business Review*. January-February, 77-86.
- Hayes, R. H., Schmenner, R. W., 1978. How should you organize manufacturing?. *Harvard Business Review*. January-February, 105-119.
- Hayes, R. H., Wheelwright, S. C., 1984. *Restoring Our Competitive Edge*, John Wiley, New York.
- Henri, J-F., Journeault, M., 2007. Environmental performance indicators: An empirical study of Canadian manufacturing firms. *Journal of Environmental Management*. In press, doi:10.1016/j.jenvman
- Hill, T. J., Duke-Woolley, M. G., 1983. Progression or regression in facilities focus. *Strategic Management Journal*. 4, 109-121.
- Hofer, C. W., Schendel, D., 1978. *Strategy Formulation. Analytical Concepts*, West Publishing Co., St. Paul, Minnesota.
- Huge, E. C., Anderson, A. D., 1988. *The Spirit of Manufacturing Excellence*, Dow-Jones-Irwin, Homewood.
- Inman, R. A., 2002. Implications of environmental management for operations management. *Production Planning and Control*. 13 (1), 47-55.
- Ishikawa, K., 1985. *What is Total Quality Control? The Japanese Way*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Jöreskog, K. G., Sörbom, D., 1982. Recent developments in structural equation modelling. *Journal of Marketing Research*. 19 (4), 404-416.
- Joshi, M. P., Kathuria, R., Porth, S. J., 2003. Alignment of strategic priorities and performance. An integration of operations and strategic management perspectives. *Journal of Operations Management*. 21, 353-369.
- Kathuria, R., 2000. Competitive priorities and managerial performance. A taxonomy of small manufacturers. *Journal of Operations Management*. 18, 627-641.
- Katz, D., Kahn, R. L., 1966. *The Social Psychology of Organization*, John Wiley, New York.
- Kim, J. S., Arnold, P., 1993. Manufacturing competence and business performance. A framework and empirical analysis. *International Journal of Operations & Production Management*. 13 (10), 4-25.
- Kitazawa, S., Sarkis, J., 2000. The relationship between ISO 14001 and continuous source reduction programs. *International Journal of Operations & Production Management*. 20 (2), 225-248.

- Klassen, R. D., 2000. Exploring the linkage between investment in manufacturing and environmental technologies. *International Journal of Operations & Production Management*. 20 (2), 127-147.
- Klassen, R. D., Angell, L. C., 1998. An international comparison of environmental management in operations. The impact of manufacturing flexibility in the US and Germany. *Journal of Operations Management*. 6 (2-3), 177-194.
- Klassen, R. D., Whybark, D. C., 1999. The impact of environmental technologies on manufacturing performance. *Academy of Management Journal*. 42 (6), 599-615.
- Kleindorfer, P. R., Singhal, K., Van Wassenhove, L. N., 2005. Sustainable Operations Management. *Production and Operations Management*. 14 (4), 482-492.
- Koufteros, X. A., Vonderembse, M. A., Doll, W. J., 2002. Examining the competitive capabilities of manufacturing firms. *Structural Equation Modeling*. 9 (2), 256-282.
- Lapr e, M. A., Scudder, G. D., 2004. Performance improvement paths in the U.S. Airline Industry. Linking trade-offs to asset frontiers. *Production and Operations Management*. 13 (2), 123-134.
- Lehmann, D. R., Gupta, S., Steckel, J. H., 1999. *Marketing Research*, Addison-Wesley, New York.
- Leong, G. K., Snyder, D. L., Ward, P. T., 1990. Research in the process and content of manufacturing strategy. *Omega*. *International Journal of Management Science*. 18 (2), 109-122.
- Maruchek, A., Pannesi, R., Anderson, C., 1990. An exploratory study of the manufacturing strategy process in practice. *Journal of Operations Management*. 9 (1), 101-123.
- Miller, J. G., Vollmann, T. E., 1985. Manufacturing Futures Survey. North America, *Operations Management Review*, winter, 4-10.
- Miller, J.G., Roth, A., 1988. Manufacturing Strategies: Executive Summary of the 1987 North American Manufacturing Futures Survey. *Operations Management Review*, Vol. 6 No. 1, pp. 8-20.
- Miller, J. G., Roth, A. V., 1994. A taxonomy of manufacturing strategies. *Management Science*. 40 (3), March, 285-304.
- Miller, J. G., De Meyer, A., Nakane, J., 1992. *Global Benchmarking in Manufacturing*. Business One Irwin. Homewood, ILL.
- Milling, P. M., Schwellbach, U., Thun, J-H., 2000. Time as a success factor for operations management – an empirical analysis based on the World Class Manufacturing –Project, in: Van Dierdonck, R., Vereecke, A. (Eds.), *Operations Management. Crossing Borders and Boundaries*, Ghent, pp. 431-438.
- Miltenburg, J. 1995. *Manufacturing Strategy*, Productivity Press, Portland, Oregon.
- Narasimhan, R., Das, A., 2001. The impact of purchasing integration and practices on manufacturing performance. *Journal of Operations Management*. 19 (5), 593-609.
- Nakane, J., 1986. *Manufacturing Futures Survey in Japan. A comparative survey 1983-1986*, Systems Science Institute, Waseda University, May, Tokio.
- Newman, W. R., Hanna, M. D., 1996. An empirical exploration of the relationship between manufacturing strategy and environmental management. Two complementary models. *International Journal of Operations & Production Management*. 16 (4), 69-87.
- Noble, M. A., 1995. Manufacturing strategy. Testing the cumulative model in a multiple country context. *Decision Sciences*. 26 (5), 693-721.
- Nunnally, J., 1978. *Psychometric Theory*. McGraw-Hill, New York.
- Philips, L. W., Chang, D. R., Buzzell, R. D., 1983. Product quality, cost position and business performance. A test of some key hypotheses. *Journal of Marketing*. 47, 26-43.

- Porter, M. E., van der Linde, C., 1995. Green and competitive. Ending the stalemate. *Harvard Business Review*. September-October, 120-137.
- Quinn, J. B., 1980. *Strategies for Change*, Irwin, Homewood.
- Robb, D. J., Xie, B., 2001. A survey of manufacturing strategies in China-based enterprises. *International Journal of Production Economics*. 72, 181-199.
- Romano, J. D., 1983. Operations strategy, in: Albert, K. J. (Ed.), *Strategic Management*, McGraw-Hill, New York.
- Rosenzweig, E. D., Easton, G. S., 2006. Is the tradeoffs model dead?. Evidence using modified meta-analysis methods, Working Paper, The Goizueta Business School, Atlanta.
- Rosenzweig, E. D., Roth, A. V., 2004. Towards a theory of competitive progression. Evidence in high-tech manufacturing. *Production and Operations Management*. 13 (4), 354-368.
- Roth, A. V., 1996. Neo-Operations strategy. Linking capabilities-based competition to technology in: Gaynor, G. H. (Ed.), *Handbook of Technology Management*, McGraw-Hill, New York, pp. 38.1-38.44.
- Roth, A. V., De Meyer, A., Amano, A., 1989. International manufacturing strategies —A comparative analysis, in: Ferdows, K. (Ed.), *Managing International Manufacturing*, Elsevier Science Publishing, New York.
- Roth, A. V., Giffi, C. A., 1995. Winning in global markets. Neo-operations strategies in U.S. and Japanese manufacturing. *Operations Management Review*. 10 (4), 1-35.
- Roth, A. V., Miller, J. G., 1990. Manufacturing strategy, manufacturing strength, managerial success, and economic outcomes, in: Ettl, J. E., Burstein, M. C., Fiegenbaum, A. (Eds.), *Manufacturing Strategy*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Safizadeh, M., Ritzman, L., Mallick, D., 2000. Alternative paradigms in manufacturing strategy. *Production and Operations Management*. 9 (2), 111-127.
- Sakakibara, S., Flynn, B. B., Schroeder, R. G., Morris, W. T., 1997. The impact of just in time manufacturing and its infrastructure on manufacturing performance. *Management Science*. 43 (9), 1246-1257.
- Schmenner, R. W., Swink, M. L., 1998. On theory in Operations Management. *Journal of Operations Management*. 17 (1), 97-113.
- Schonberger, R. J., 1986. *World Class Manufacturing*, Free Press, New York.
- Shrivastava, P., 1995a. Environmental technologies and competitive advantage. *Strategic Management Journal*. 16 (3), 183-200.
- Shrivastava, P., 1995b. The role of corporations in achieving ecological sustainability. *Academy of Management Review*. 20 (4), 936-990.
- Skinner, W., 1969. Manufacturing -Missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*. May-June, 136-145.
- Skinner, W., 1974. The focused factory. *Harvard Business Review*. May-June, 113-121.
- Skinner, W., 1986. The productivity paradox. *Harvard Business Review*. 64, July-August, 55-59.
- Skinner, W., 1992. Missing the links in manufacturing strategy, in: Voss, C. A. (Ed.), *Manufacturing Strategy. Process and Content*, Chapman and Hall, London.
- Skinner, W., 1996. Manufacturing strategy on the S curve. *Production and Operations Management*. 5 (1), 3-14.
- Steenkamp, J. B., Van Trijp, H. C. M., 1991. The use of LISREL in validating marketing constructs. *International Journal of Research in Marketing*. 8, 283-299.

- Swamidass, P. M., Newell, W. T., 1987. Manufacturing strategy, environmental uncertainty and performance. A path analytic model. *Management Science*. 33 (4), 509-524.
- Vázquez-Bustelo, D., Avella, L., 2006. Agile manufacturing. Industrial case studies in Spain. *Technovation*. 26, 1147-1161.
- Vázquez-Bustelo, D., Avella, L., Fernández, E., 2007. Agility drivers, enablers and outcomes. Empirical test of an integrated agile manufacturing model. *International Journal of Operations & Production Management*. 27 (12), 1303-1332.
- Ward P. T., Duray, R., 2000. Manufacturing strategy in context. Environment, competitive strategy and manufacturing strategy. *Journal of Operations Management*. 18, 123-138.
- Wheelwright, S. C., 1978. Reflecting corporate strategy in manufacturing decisions. *Business Horizons*. 21 (1), 57-66.
- Wheelwright, S. C., 1981. Japan -Where operations really are strategic. *Harvard Business Review*. July-August, 67-74.
- Wheelwright, S. C., 1984. Manufacturing strategy. Defining the missing link. *Strategic Management Journal*. 5, 77-91.
- Youndt, M. A., Snell, S. A., Dean Jr., J. W., Lepack, D. P., 1996. Human resource management, manufacturing strategy, and firm performance. *Academy of Management Journal*. 39 (4), 836-866.

# FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS

---

## DOCUMENTOS DE TRABAJO

### Últimos números publicados

- 159/2000 Participación privada en la construcción y explotación de carreteras de peaje  
Ginés de Rus, Manuel Romero y Lourdes Trujillo
- 160/2000 Errores y posibles soluciones en la aplicación del *Value at Risk*  
Mariano González Sánchez
- 161/2000 Tax neutrality on saving assets. The spanish case before and after the tax reform  
Cristina Ruza y de Paz-Curbera
- 162/2000 Private rates of return to human capital in Spain: new evidence  
F. Barceinas, J. Oliver-Alonso, J.L. Raymond y J.L. Roig-Sabaté
- 163/2000 El control interno del riesgo. Una propuesta de sistema de límites  
riesgo neutral  
Mariano González Sánchez
- 164/2001 La evolución de las políticas de gasto de las Administraciones Públicas en los años 90  
Alfonso Utrilla de la Hoz y Carmen Pérez Esparrells
- 165/2001 Bank cost efficiency and output specification  
Emili Tortosa-Ausina
- 166/2001 Recent trends in Spanish income distribution: A robust picture of falling income inequality  
Josep Oliver-Alonso, Xavier Ramos y José Luis Raymond-Bara
- 167/2001 Efectos redistributivos y sobre el bienestar social del tratamiento de las cargas familiares en  
el nuevo IRPF  
Nuria Badenes Plá, Julio López Laborda, Jorge Onrubia Fernández
- 168/2001 The Effects of Bank Debt on Financial Structure of Small and Medium Firms in some Euro-  
pean Countries  
Mónica Melle-Hernández
- 169/2001 La política de cohesión de la UE ampliada: la perspectiva de España  
Ismael Sanz Labrador
- 170/2002 Riesgo de liquidez de Mercado  
Mariano González Sánchez
- 171/2002 Los costes de administración para el afiliado en los sistemas de pensiones basados en cuentas  
de capitalización individual: medida y comparación internacional.  
José Enrique Devesa Carpio, Rosa Rodríguez Barrera, Carlos Vidal Meliá
- 172/2002 La encuesta continua de presupuestos familiares (1985-1996): descripción, representatividad  
y propuestas de metodología para la explotación de la información de los ingresos y el gasto.  
Llorenç Pou, Joaquín Alegre
- 173/2002 Modelos paramétricos y no paramétricos en problemas de concesión de tarjetas de credito.  
Rosa Puertas, María Bonilla, Ignacio Olmeda

- 174/2002 Mercado único, comercio intra-industrial y costes de ajuste en las manufacturas españolas.  
José Vicente Blanes Cristóbal
- 175/2003 La Administración tributaria en España. Un análisis de la gestión a través de los ingresos y de los gastos.  
Juan de Dios Jiménez Aguilera, Pedro Enrique Barrilao González
- 176/2003 The Falling Share of Cash Payments in Spain.  
Santiago Carbó Valverde, Rafael López del Paso, David B. Humphrey  
Publicado en "Moneda y Crédito" nº 217, pags. 167-189.
- 177/2003 Effects of ATMs and Electronic Payments on Banking Costs: The Spanish Case.  
Santiago Carbó Valverde, Rafael López del Paso, David B. Humphrey
- 178/2003 Factors explaining the interest margin in the banking sectors of the European Union.  
Joaquín Maudos y Juan Fernández Guevara
- 179/2003 Los planes de stock options para directivos y consejeros y su valoración por el mercado de valores en España.  
Mónica Melle Hernández
- 180/2003 Ownership and Performance in Europe and US Banking – A comparison of Commercial, Co-operative & Savings Banks.  
Yener Altunbas, Santiago Carbó y Phil Molyneux
- 181/2003 The Euro effect on the integration of the European stock markets.  
Mónica Melle Hernández
- 182/2004 In search of complementarity in the innovation strategy: international R&D and external knowledge acquisition.  
Bruno Cassiman, Reinhilde Veugelers
- 183/2004 Fijación de precios en el sector público: una aplicación para el servicio municipal de suministro de agua.  
M<sup>a</sup> Ángeles García Valiñas
- 184/2004 Estimación de la economía sumergida en España: un modelo estructural de variables latentes.  
Ángel Alañón Pardo, Miguel Gómez de Antonio
- 185/2004 Causas políticas y consecuencias sociales de la corrupción.  
Joan Oriol Prats Cabrera
- 186/2004 Loan bankers' decisions and sensitivity to the audit report using the belief revision model.  
Andrés Guiral Contreras and José A. Gonzalo Angulo
- 187/2004 El modelo de Black, Derman y Toy en la práctica. Aplicación al mercado español.  
Marta Tolentino García-Abadillo y Antonio Díaz Pérez
- 188/2004 Does market competition make banks perform well?.  
Mónica Melle
- 189/2004 Efficiency differences among banks: external, technical, internal, and managerial  
Santiago Carbó Valverde, David B. Humphrey y Rafael López del Paso

- 190/2004 Una aproximación al análisis de los costes de la esquizofrenia en España: los modelos jerárquicos bayesianos  
F. J. Vázquez-Polo, M. A. Negrín, J. M. Cavasés, E. Sánchez y grupo RIRAG
- 191/2004 Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis  
Javier González-Benito y Óscar González-Benito
- 192/2004 Economic risk to beneficiaries in notional defined contribution accounts (NDCs)  
Carlos Vidal-Meliá, Inmaculada Domínguez-Fabian y José Enrique Devesa-Carpio
- 193/2004 Sources of efficiency gains in port reform: non parametric malmquist decomposition tfp index for Mexico  
Antonio Estache, Beatriz Tovar de la Fé y Lourdes Trujillo
- 194/2004 Persistencia de resultados en los fondos de inversión españoles  
Alfredo Ciriaco Fernández y Rafael Santamaría Aquilué
- 195/2005 El modelo de revisión de creencias como aproximación psicológica a la formación del juicio del auditor sobre la gestión continuada  
Andrés Guiral Contreras y Francisco Esteso Sánchez
- 196/2005 La nueva financiación sanitaria en España: descentralización y prospectiva  
David Cantarero Prieto
- 197/2005 A cointegration analysis of the Long-Run supply response of Spanish agriculture to the common agricultural policy  
José A. Mendez, Ricardo Mora y Carlos San Juan
- 198/2005 ¿Refleja la estructura temporal de los tipos de interés del mercado español preferencia por la liquidez?  
Magdalena Massot Perelló y Juan M. Nave
- 199/2005 Análisis de impacto de los Fondos Estructurales Europeos recibidos por una economía regional: Un enfoque a través de Matrices de Contabilidad Social  
M. Carmen Lima y M. Alejandro Cardenete
- 200/2005 Does the development of non-cash payments affect monetary policy transmission?  
Santiago Carbó Valverde y Rafael López del Paso
- 201/2005 Firm and time varying technical and allocative efficiency: an application for port cargo handling firms  
Ana Rodríguez-Álvarez, Beatriz Tovar de la Fe y Lourdes Trujillo
- 202/2005 Contractual complexity in strategic alliances  
Jeffrey J. Reuer y Africa Ariño
- 203/2005 Factores determinantes de la evolución del empleo en las empresas adquiridas por opa  
Nuria Alcalde Fradejas y Inés Pérez-Soba Aguilar
- 204/2005 Nonlinear Forecasting in Economics: a comparison between Comprehension Approach versus Learning Approach. An Application to Spanish Time Series  
Elena Olmedo, Juan M. Valderas, Ricardo Gimeno and Lorenzo Escot

- 205/2005 Precio de la tierra con presión urbana: un modelo para España  
Esther Decimavilla, Carlos San Juan y Stefan Sperlich
- 206/2005 Interregional migration in Spain: a semiparametric analysis  
Adolfo Maza y José Villaverde
- 207/2005 Productivity growth in European banking  
Carmen Murillo-Melchor, José Manuel Pastor y Emili Tortosa-Ausina
- 208/2005 Explaining Bank Cost Efficiency in Europe: Environmental and Productivity Influences.  
Santiago Carbó Valverde, David B. Humphrey y Rafael López del Paso
- 209/2005 La elasticidad de sustitución intertemporal con preferencias no separables intratemporalmente: los casos de Alemania, España y Francia.  
Elena Márquez de la Cruz, Ana R. Martínez Cañete y Inés Pérez-Soba Aguilar
- 210/2005 Contribución de los efectos tamaño, book-to-market y momentum a la valoración de activos: el caso español.  
Begoña Font-Belaire y Alfredo Juan Grau-Grau
- 211/2005 Permanent income, convergence and inequality among countries  
José M. Pastor and Lorenzo Serrano
- 212/2005 The Latin Model of Welfare: Do 'Insertion Contracts' Reduce Long-Term Dependence?  
Luis Ayala and Magdalena Rodríguez
- 213/2005 The effect of geographic expansion on the productivity of Spanish savings banks  
Manuel Illueca, José M. Pastor and Emili Tortosa-Ausina
- 214/2005 Dynamic network interconnection under consumer switching costs  
Ángel Luis López Rodríguez
- 215/2005 La influencia del entorno socioeconómico en la realización de estudios universitarios: una aproximación al caso español en la década de los noventa  
Marta Rahona López
- 216/2005 The valuation of spanish ipos: efficiency analysis  
Susana Álvarez Otero
- 217/2005 On the generation of a regular multi-input multi-output technology using parametric output distance functions  
Sergio Perelman and Daniel Santin
- 218/2005 La gobernanza de los procesos parlamentarios: la organización industrial del congreso de los diputados en España  
Gonzalo Caballero Miguez
- 219/2005 Determinants of bank market structure: Efficiency and political economy variables  
Francisco González
- 220/2005 Agresividad de las órdenes introducidas en el mercado español: estrategias, determinantes y medidas de performance  
David Abad Díaz

- 221/2005 Tendencia post-anuncio de resultados contables: evidencia para el mercado español  
Carlos Forner Rodríguez, Joaquín Marhuenda Fructuoso y Sonia Sanabria García
- 222/2005 Human capital accumulation and geography: empirical evidence in the European Union  
Jesús López-Rodríguez, J. Andrés Faña y Jose Lopez Rodríguez
- 223/2005 Auditors' Forecasting in Going Concern Decisions: Framing, Confidence and Information Processing  
Waymond Rodgers and Andrés Guiral
- 224/2005 The effect of Structural Fund spending on the Galician region: an assessment of the 1994-1999 and 2000-2006 Galician CSFs  
José Ramón Cancelo de la Torre, J. Andrés Faña and Jesús López-Rodríguez
- 225/2005 The effects of ownership structure and board composition on the audit committee activity: Spanish evidence  
Carlos Fernández Méndez and Rubén Arrondo García
- 226/2005 Cross-country determinants of bank income smoothing by managing loan loss provisions  
Ana Rosa Fonseca and Francisco González
- 227/2005 Incumplimiento fiscal en el irpf (1993-2000): un análisis de sus factores determinantes  
Alejandro Estellér Moré
- 228/2005 Region versus Industry effects: volatility transmission  
Pilar Soriano Felipe and Francisco J. Climent Diranzo
- 229/2005 Concurrent Engineering: The Moderating Effect Of Uncertainty On New Product Development Success  
Daniel Vázquez-Bustelo and Sandra Valle
- 230/2005 On zero lower bound traps: a framework for the analysis of monetary policy in the 'age' of central banks  
Alfonso Palacio-Vera
- 231/2005 Reconciling Sustainability and Discounting in Cost Benefit Analysis: a methodological proposal  
M. Carmen Almansa Sáez and Javier Calatrava Requena
- 232/2005 Can The Excess Of Liquidity Affect The Effectiveness Of The European Monetary Policy?  
Santiago Carbó Valverde and Rafael López del Paso
- 233/2005 Inheritance Taxes In The Eu Fiscal Systems: The Present Situation And Future Perspectives.  
Miguel Angel Barberán Lahuerta
- 234/2006 Bank Ownership And Informativeness Of Earnings.  
V́ctor M. González
- 235/2006 Developing A Predictive Method: A Comparative Study Of The Partial Least Squares Vs Maximum Likelihood Techniques.  
Waymond Rodgers, Paul Pavlou and Andres Guiral.
- 236/2006 Using Compromise Programming for Macroeconomic Policy Making in a General Equilibrium Framework: Theory and Application to the Spanish Economy.  
Francisco J. André, M. Alejandro Cardenete y Carlos Romero.

- 237/2006 Bank Market Power And Sme Financing Constraints.  
Santiago Carbó-Valverde, Francisco Rodríguez-Fernández y Gregory F. Udell.
- 238/2006 Trade Effects Of Monetary Agreements: Evidence For Oecd Countries.  
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano.
- 239/2006 The Quality Of Institutions: A Genetic Programming Approach.  
Marcos Álvarez-Díaz y Gonzalo Caballero Miguez.
- 240/2006 La interacción entre el éxito competitivo y las condiciones del mercado doméstico como determinantes de la decisión de exportación en las Pymes.  
Francisco García Pérez.
- 241/2006 Una estimación de la depreciación del capital humano por sectores, por ocupación y en el tiempo.  
Inés P. Murillo.
- 242/2006 Consumption And Leisure Externalities, Economic Growth And Equilibrium Efficiency.  
Manuel A. Gómez.
- 243/2006 Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating non-discretionary inputs.  
Jose Manuel Cordero-Ferrera, Francisco Pedraja-Chaparro y Javier Salinas-Jiménez
- 244/2006 Did The European Exchange-Rate Mechanism Contribute To The Integration Of Peripheral Countries?.  
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano
- 245/2006 Intergenerational Health Mobility: An Empirical Approach Based On The Echp.  
Marta Pascual and David Cantarero
- 246/2006 Measurement and analysis of the Spanish Stock Exchange using the Lyapunov exponent with digital technology.  
Salvador Rojí Ferrari and Ana Gonzalez Marcos
- 247/2006 Testing For Structural Breaks In Variance With additive Outliers And Measurement Errors.  
Paulo M.M. Rodrigues and Antonio Rubia
- 248/2006 The Cost Of Market Power In Banking: Social Welfare Loss Vs. Cost Inefficiency.  
Joaquín Maudos and Juan Fernández de Guevara
- 249/2006 Elasticidades de largo plazo de la demanda de vivienda: evidencia para España (1885-2000).  
Desiderio Romero Jordán, José Félix Sanz Sanz y César Pérez López
- 250/2006 Regional Income Disparities in Europe: What role for location?.  
Jesús López-Rodríguez and J. Andrés Faña
- 251/2006 Funciones abreviadas de bienestar social: Una forma sencilla de simultanear la medición de la eficiencia y la equidad de las políticas de gasto público.  
Nuria Badenes Plá y Daniel Santín González
- 252/2006 "The momentum effect in the Spanish stock market: Omitted risk factors or investor behaviour?".  
Luis Muga and Rafael Santamaría
- 253/2006 Dinámica de precios en el mercado español de gasolina: un equilibrio de colusión tácita.  
Jordi Perdiguero García

- 254/2006 Desigualdad regional en España: renta permanente versus renta corriente.  
José M.Pastor, Empar Pons y Lorenzo Serrano
- 255/2006 Environmental implications of organic food preferences: an application of the impure public goods model.  
Ana Maria Aldanondo-Ochoa y Carmen Almansa-Sáez
- 256/2006 Family tax credits versus family allowances when labour supply matters: Evidence for Spain.  
José Felix Sanz-Sanz, Desiderio Romero-Jordán y Santiago Álvarez-García
- 257/2006 La internacionalización de la empresa manufacturera española: efectos del capital humano genérico y específico.  
José López Rodríguez
- 258/2006 Evaluación de las migraciones interregionales en España, 1996-2004.  
María Martínez Torres
- 259/2006 Efficiency and market power in Spanish banking.  
Rolf Färe, Shawna Grosskopf y Emili Tortosa-Ausina.
- 260/2006 Asimetrías en volatilidad, beta y contagios entre las empresas grandes y pequeñas cotizadas en la bolsa española.  
Helena Chuliá y Hipòlit Torró.
- 261/2006 Birth Replacement Ratios: New Measures of Period Population Replacement.  
José Antonio Ortega.
- 262/2006 Accidentes de tráfico, víctimas mortales y consumo de alcohol.  
José M<sup>a</sup> Arranz y Ana I. Gil.
- 263/2006 Análisis de la Presencia de la Mujer en los Consejos de Administración de las Mil Mayores Empresas Españolas.  
Ruth Mateos de Cabo, Lorenzo Escot Mangas y Ricardo Gimeno Nogués.
- 264/2006 Crisis y Reforma del Pacto de Estabilidad y Crecimiento. Las Limitaciones de la Política Económica en Europa.  
Ignacio Álvarez Peralta.
- 265/2006 Have Child Tax Allowances Affected Family Size? A Microdata Study For Spain (1996-2000).  
Jaime Vallés-Giménez y Anabel Zárata-Marco.
- 266/2006 Health Human Capital And The Shift From Foraging To Farming.  
Paolo Rungo.
- 267/2006 Financiación Autonómica y Política de la Competencia: El Mercado de Gasolina en Canarias.  
Juan Luis Jiménez y Jordi Perdiguero.
- 268/2006 El cumplimiento del Protocolo de Kyoto para los hogares españoles: el papel de la imposición sobre la energía.  
Desiderio Romero-Jordán y José Félix Sanz-Sanz.
- 269/2006 Banking competition, financial dependence and economic growth  
Joaquín Maudos y Juan Fernández de Guevara
- 270/2006 Efficiency, subsidies and environmental adaptation of animal farming under CAP  
Werner Kleinhanß, Carmen Murillo, Carlos San Juan y Stefan Sperlich

- 271/2006 Interest Groups, Incentives to Cooperation and Decision-Making Process in the European Union  
A. Garcia-Lorenzo y Jesús López-Rodríguez
- 272/2006 Riesgo asimétrico y estrategias de momentum en el mercado de valores español  
Luis Muga y Rafael Santamaría
- 273/2006 Valoración de capital-riesgo en proyectos de base tecnológica e innovadora a través de la teoría de opciones reales  
Gracia Rubio Martín
- 274/2006 Capital stock and unemployment: searching for the missing link  
Ana Rosa Martínez-Cañete, Elena Márquez de la Cruz, Alfonso Palacio-Vera and Inés Pérez-Soba Aguilar
- 275/2006 Study of the influence of the voters' political culture on vote decision through the simulation of a political competition problem in Spain  
Sagrario Lantarón, Isabel Lillo, M<sup>a</sup> Dolores López and Javier Rodrigo
- 276/2006 Investment and growth in Europe during the Golden Age  
Antonio Cubel and M<sup>a</sup> Teresa Sanchis
- 277/2006 Efectos de vincular la pensión pública a la inversión en cantidad y calidad de hijos en un modelo de equilibrio general  
Robert Meneu Gaya
- 278/2006 El consumo y la valoración de activos  
Elena Márquez y Belén Nieto
- 279/2006 Economic growth and currency crisis: A real exchange rate entropic approach  
David Matesanz Gómez y Guillermo J. Ortega
- 280/2006 Three measures of returns to education: An illustration for the case of Spain  
María Arrazola y José de Hevia
- 281/2006 Composition of Firms versus Composition of Jobs  
Antoni Cunyat
- 282/2006 La vocación internacional de un holding tranviario belga: la Compagnie Mutuelle de Tramsways, 1895-1918  
Alberte Martínez López
- 283/2006 Una visión panorámica de las entidades de crédito en España en la última década.  
Constantino García Ramos
- 284/2006 Foreign Capital and Business Strategies: a comparative analysis of urban transport in Madrid and Barcelona, 1871-1925  
Alberte Martínez López
- 285/2006 Los intereses belgas en la red ferroviaria catalana, 1890-1936  
Alberte Martínez López
- 286/2006 The Governance of Quality: The Case of the Agrifood Brand Names  
Marta Fernández Barcala, Manuel González-Díaz y Emmanuel Raynaud
- 287/2006 Modelling the role of health status in the transition out of malthusian equilibrium  
Paolo Rungo, Luis Currais and Berta Rivera
- 288/2006 Industrial Effects of Climate Change Policies through the EU Emissions Trading Scheme  
Xavier Labandeira and Miguel Rodríguez

- 289/2006 Globalisation and the Composition of Government Spending: An analysis for OECD countries  
Norman Gemmell, Richard Kneller and Ismael Sanz
- 290/2006 La producción de energía eléctrica en España: Análisis económico de la actividad tras la liberalización del Sector Eléctrico  
Fernando Hernández Martínez
- 291/2006 Further considerations on the link between adjustment costs and the productivity of R&D investment: evidence for Spain  
Desiderio Romero-Jordán, José Félix Sanz-Sanz and Inmaculada Álvarez-Ayuso
- 292/2006 Una teoría sobre la contribución de la función de compras al rendimiento empresarial  
Javier González Benito
- 293/2006 Agility drivers, enablers and outcomes: empirical test of an integrated agile manufacturing model  
Daniel Vázquez-Bustelo, Lucía Avella and Esteban Fernández
- 294/2006 Testing the parametric vs the semiparametric generalized mixed effects models  
María José Lombardía and Stefan Sperlich
- 295/2006 Nonlinear dynamics in energy futures  
Mariano Matilla-García
- 296/2006 Estimating Spatial Models By Generalized Maximum Entropy Or How To Get Rid Of W  
Esteban Fernández Vázquez, Matías Mayor Fernández and Jorge Rodríguez-Valez
- 297/2006 Optimización fiscal en las transmisiones lucrativas: análisis metodológico  
Félix Domínguez Barrero
- 298/2006 La situación actual de la banca online en España  
Francisco José Climent Diranzo y Alexandre Momparler Pechuán
- 299/2006 Estrategia competitiva y rendimiento del negocio: el papel mediador de la estrategia y las capacidades productivas  
Javier González Benito y Isabel Suárez González
- 300/2006 A Parametric Model to Estimate Risk in a Fixed Income Portfolio  
Pilar Abad and Sonia Benito
- 301/2007 Análisis Empírico de las Preferencias Sociales Respecto del Gasto en Obra Social de las Cajas de Ahorros  
Alejandro Esteller-Moré, Jonathan Jorba Jiménez y Albert Solé-Ollé
- 302/2007 Assessing the enlargement and deepening of regional trading blocs: The European Union case  
Salvador Gil-Pareja, Rafael Llorca-Vivero y José Antonio Martínez-Serrano
- 303/2007 ¿Es la Franquicia un Medio de Financiación?: Evidencia para el Caso Español  
Vanessa Solís Rodríguez y Manuel González Díaz
- 304/2007 On the Finite-Sample Biases in Nonparametric Testing for Variance Constancy  
Paulo M.M. Rodrigues and Antonio Rubia
- 305/2007 Spain is Different: Relative Wages 1989-98  
José Antonio Carrasco Gallego

- 306/2007 Poverty reduction and SAM multipliers: An evaluation of public policies in a regional framework  
Francisco Javier De Miguel-Vélez y Jesús Pérez-Mayo
- 307/2007 La Eficiencia en la Gestión del Riesgo de Crédito en las Cajas de Ahorro  
Marcelino Martínez Cabrera
- 308/2007 Optimal environmental policy in transport: unintended effects on consumers' generalized price  
M. Pilar Socorro and Ofelia Betancor
- 309/2007 Agricultural Productivity in the European Regions: Trends and Explanatory Factors  
Roberto Ezcurra, Belen Iraizoz, Pedro Pascual and Manuel Rapún
- 310/2007 Long-run Regional Population Divergence and Modern Economic Growth in Europe: a Case Study of Spain  
María Isabel Ayuda, Fernando Collantes and Vicente Pinilla
- 311/2007 Financial Information effects on the measurement of Commercial Banks' Efficiency  
Borja Amor, María T. Tascón and José L. Fanjul
- 312/2007 Neutralidad e incentivos de las inversiones financieras en el nuevo IRPF  
Félix Domínguez Barrero
- 313/2007 The Effects of Corporate Social Responsibility Perceptions on The Valuation of Common Stock  
Waymond Rodgers , Helen Choy and Andres Guiral-Contreras
- 314/2007 Country Creditor Rights, Information Sharing and Commercial Banks' Profitability Persistence across the world  
Borja Amor, María T. Tascón and José L. Fanjul
- 315/2007 ¿Es Relevante el Déficit Corriente en una Unión Monetaria? El Caso Español  
Javier Blanco González y Ignacio del Rosal Fernández
- 316/2007 The Impact of Credit Rating Announcements on Spanish Corporate Fixed Income Performance: Returns, Yields and Liquidity  
Pilar Abad, Antonio Díaz and M. Dolores Robles
- 317/2007 Indicadores de Lealtad al Establecimiento y Formato Comercial Basados en la Distribución del Presupuesto  
Cesar Augusto Bustos Reyes y Óscar González Benito
- 318/2007 Migrants and Market Potential in Spain over The XXth Century: A Test Of The New Economic Geography  
Daniel A. Tirado, Jordi Pons, Elisenda Paluzie and Javier Silvestre
- 319/2007 El Impacto del Coste de Oportunidad de la Actividad Emprendedora en la Intención de los Ciudadanos Europeos de Crear Empresas  
Luis Miguel Zapico Aldeano
- 320/2007 Los belgas y los ferrocarriles de vía estrecha en España, 1887-1936  
Alberte Martínez López
- 321/2007 Competición política bipartidista. Estudio geométrico del equilibrio en un caso ponderado  
Isabel Lillo, M<sup>a</sup> Dolores López y Javier Rodrigo
- 322/2007 Human resource management and environment management systems: an empirical study  
M<sup>a</sup> Concepción López Fernández, Ana M<sup>a</sup> Serrano Bedía and Gema García Piqueres

- 323/2007 Wood and industrialization. evidence and hypotheses from the case of Spain, 1860-1935.  
Iñaki Iriarte-Goñi and María Isabel Ayuda Bosque
- 324/2007 New evidence on long-run monetary neutrality.  
J. Cunado, L.A. Gil-Alana and F. Perez de Gracia
- 325/2007 Monetary policy and structural changes in the volatility of us interest rates.  
Juncal Cuñado, Javier Gomez Biscarri and Fernando Perez de Gracia
- 326/2007 The productivity effects of intrafirm diffusion.  
Lucio Fuentelsaz, Jaime Gómez and Sergio Palomas
- 327/2007 Unemployment duration, layoffs and competing risks.  
J.M. Arranz, C. García-Serrano and L. Toharia
- 328/2007 El grado de cobertura del gasto público en España respecto a la UE-15  
Nuria Rueda, Begoña Barruso, Carmen Calderón y M<sup>a</sup> del Mar Herrador
- 329/2007 The Impact of Direct Subsidies in Spain before and after the CAP'92 Reform  
Carmen Murillo, Carlos San Juan and Stefan Sperlich
- 330/2007 Determinants of post-privatisation performance of Spanish divested firms  
Laura Cabeza García and Silvia Gómez Ansón
- 331/2007 ¿Por qué deciden diversificar las empresas españolas? Razones oportunistas versus razones económicas  
Almudena Martínez Campillo
- 332/2007 Dynamical Hierarchical Tree in Currency Markets  
Juan Gabriel Brida, David Matesanz Gómez and Wiston Adrián Risso
- 333/2007 Los determinantes sociodemográficos del gasto sanitario. Análisis con microdatos individuales  
Ana María Angulo, Ramón Barberán, Pilar Egea y Jesús Mur
- 334/2007 Why do companies go private? The Spanish case  
Inés Pérez-Soba Aguilar
- 335/2007 The use of gis to study transport for disabled people  
Verónica Cañal Fernández
- 336/2007 The long run consequences of M&A: An empirical application  
Cristina Bernad, Lucio Fuentelsaz and Jaime Gómez
- 337/2007 Las clasificaciones de materias en economía: principios para el desarrollo de una nueva clasificación  
Valentín Edo Hernández
- 338/2007 Reforming Taxes and Improving Health: A Revenue-Neutral Tax Reform to Eliminate Medical and Pharmaceutical VAT  
Santiago Álvarez-García, Carlos Pestana Barros y Juan Prieto-Rodríguez
- 339/2007 Impacts of an iron and steel plant on residential property values  
Celia Bilbao-Terol
- 340/2007 Firm size and capital structure: Evidence using dynamic panel data  
Víctor M. González and Francisco González

- 341/2007 ¿Cómo organizar una cadena hotelera? La elección de la forma de gobierno  
Marta Fernández Barcala y Manuel González Díaz
- 342/2007 Análisis de los efectos de la decisión de diversificar: un contraste del marco teórico “Agencia-Stewardship”  
Almudena Martínez Campillo y Roberto Fernández Gago
- 343/2007 Selecting portfolios given multiple eurostoxx-based uncertainty scenarios: a stochastic goal programming approach from fuzzy betas  
Enrique Ballester, Blanca Pérez-Gladish, Mar Arenas-Parra and Amelia Bilbao-Terol
- 344/2007 “El bienestar de los inmigrantes y los factores implicados en la decisión de emigrar”  
Anastasia Hernández Alemán y Carmelo J. León
- 345/2007 Governance Decisions in the R&D Process: An Integrative Framework Based on TCT and Knowledge View of The Firm.  
Andrea Martínez-Noya and Esteban García-Canal
- 346/2007 Diferencias salariales entre empresas públicas y privadas. El caso español  
Begoña Cueto y Nuria Sánchez- Sánchez
- 347/2007 Effects of Fiscal Treatments of Second Home Ownership on Renting Supply  
Celia Bilbao Terol and Juan Prieto Rodríguez
- 348/2007 Auditors’ ethical dilemmas in the going concern evaluation  
Andres Guiral, Waymond Rodgers, Emiliano Ruiz and Jose A. Gonzalo
- 349/2007 Convergencia en capital humano en España. Un análisis regional para el periodo 1970-2004  
Susana Morales Sequera y Carmen Pérez Esparrells
- 350/2007 Socially responsible investment: mutual funds portfolio selection using fuzzy multiobjective programming  
Blanca M<sup>a</sup> Pérez-Gladish, Mar Arenas-Parra , Amelia Bilbao-Terol and M<sup>a</sup> Victoria Rodríguez-Uría
- 351/2007 Persistencia del resultado contable y sus componentes: implicaciones de la medida de ajustes por devengo  
Raúl Iñiguez Sánchez y Francisco Poveda Fuentes
- 352/2007 Wage Inequality and Globalisation: What can we Learn from the Past? A General Equilibrium Approach  
Concha Betrán, Javier Ferri and Maria A. Pons
- 353/2007 Eficacia de los incentivos fiscales a la inversión en I+D en España en los años noventa  
Desiderio Romero Jordán y José Félix Sanz Sanz
- 354/2007 Convergencia regional en renta y bienestar en España  
Robert Meneu Gaya
- 355/2007 Tributación ambiental: Estado de la Cuestión y Experiencia en España  
Ana Carrera Poncela
- 356/2007 Salient features of dependence in daily us stock market indices  
Luis A. Gil-Alana, Juncal Cuñado and Fernando Pérez de Gracia
- 357/2007 La educación superior: ¿un gasto o una inversión rentable para el sector público?  
Inés P. Murillo y Francisco Pedraja

- 358/2007 Effects of a reduction of working hours on a model with job creation and job destruction  
Emilio Domínguez, Miren Ullibarri y Idoya Zabaleta
- 359/2007 Stock split size, signaling and earnings management: Evidence from the Spanish market  
José Yagüe, J. Carlos Gómez-Sala and Francisco Poveda-Fuentes
- 360/2007 Modelización de las expectativas y estrategias de inversión en mercados de derivados  
Begoña Font-Belaire
- 361/2008 Trade in capital goods during the golden age, 1953-1973  
M<sup>a</sup> Teresa Sanchis and Antonio Cubel
- 362/2008 El capital económico por riesgo operacional: una aplicación del modelo de distribución de pérdidas  
Enrique José Jiménez Rodríguez y José Manuel Fera Domínguez
- 363/2008 The drivers of effectiveness in competition policy  
Joan-Ramon Borrell and Juan-Luis Jiménez
- 364/2008 Corporate governance structure and board of directors remuneration policies: evidence from Spain  
Carlos Fernández Méndez, Rubén Arrondo García and Enrique Fernández Rodríguez
- 365/2008 Beyond the disciplinary role of governance: how boards and donors add value to Spanish foundations  
Pablo De Andrés Alonso, Valentín Azofra Palenzuela y M. Elena Romero Merino
- 366/2008 Complejidad y perfeccionamiento contractual para la contención del oportunismo en los acuerdos de franquicia  
Vanessa Solís Rodríguez y Manuel González Díaz
- 367/2008 Inestabilidad y convergencia entre las regiones europeas  
Jesús Mur, Fernando López y Ana Angulo
- 368/2008 Análisis espacial del cierre de explotaciones agrarias  
Ana Aldanondo Ochoa, Carmen Almansa Sáez y Valero Casanovas Oliva
- 369/2008 Cross-Country Efficiency Comparison between Italian and Spanish Public Universities in the period 2000-2005  
Tommaso Agasisti and Carmen Pérez Esparrells
- 370/2008 El desarrollo de la sociedad de la información en España: un análisis por comunidades autónomas  
María Concepción García Jiménez y José Luis Gómez Barroso
- 371/2008 El medioambiente y los objetivos de fabricación: un análisis de los modelos estratégicos para su consecución  
Lucía Avella Camarero, Esteban Fernández Sánchez y Daniel Vázquez-Bustelo