

El modelo de competencia en producción y la estrategia de operaciones: revisión, análisis y aplicación

María Luz Martín Peña • Eloísa Díaz Garrido¹
Universidad Rey Juan Carlos

RECIBIDO: 30 de junio de 2005

ACEPTADO: 17 de noviembre de 2006

Resumen: La evolución de la investigación en Estrategia de Operaciones ha supuesto la aparición de distintos paradigmas acerca de la influencia de la función de producción en la competitividad empresarial. Uno de los más importantes es el modelo de competencia en producción. Se considera que si la empresa logra desarrollar fortalezas en las prioridades competitivas de producción, puede tener efectos positivos en sus resultados. El objetivo de este trabajo es analizar la relación existente entre el desarrollo de capacidades de producción y los resultados de operaciones, desde el modelo de competencia en producción. Proponemos una revisión teórica de este modelo, un análisis de los conceptos e índices de medida y su aplicación empírica a una muestra de empresas industriales españolas.

Palabras clave: Estrategia de operaciones / Modelo competencia en producción / Análisis empírico.

Production Competence Model and Operations Strategy: Revision, Analysis and Application

Abstract: For the last decades, operations management field has evolved, emerging several paradigms dealing with the influence of manufacturing function on competitiveness and firm performance. One of the most important model is the one related to production competence. Therefore, if firms are capable to develop strengths in their operations competitive priorities results will be improved. The aim of this paper is to analyse the relationship between operations capabilities and operations performance, from a production competence view. To do that, firstly, we propose a theoretical revision of such model, secondly, we develop an analysis of the included concepts and measurement indicators and, finally, we carry on an empirical analysis on a sample of Spanish manufacturing firms.

Key Words: Operations strategy / Production competence / Empirical analysis.

INTRODUCCIÓN

La estrategia de operaciones conforma uno de los ámbitos de estudio más importantes en la disciplina de Dirección de Operaciones. Su análisis comenzó con el trabajo de Skinner (1969), pero esta aportación inicial ha sido apoyada y desarrollada por otros muchos autores en la literatura, al considerar que la función de producción puede contribuir a la consecución del éxito empresarial gracias al desarrollo de una estrategia de operaciones que apoye la puesta en práctica de la estrategia competitiva, para lo cual, es necesario formular explícitamente unos objetivos de producción e implantar las políticas o decisiones que permitan su consecución (Hayes y Schmenner, 1978; Wheelwright, 1978, 1984; Banks y Wheelwright, 1979; Hayes y Abernathy, 1980; Buffa, 1984; Hayes y Wheelwright, 1984; Fine y Hax, 1985; Hayes, 1985; Swamidass, 1986; Schroeder *et al.*, 1986; Hayes *et al.*, 1988; Anderson *et al.*, 1989; Cleveland *et al.*, 1989; Hill, 1989; Leong *et al.*, 1990; Marucheck *et al.*, 1990; Schroeder y Lahr, 1990; Corbett y Van Wassenhove, 1993).

La Estrategia de Operaciones es considerada como la utilización efectiva de las capacidades productivas, con el fin de alcanzar los objetivos empresariales y la misión de la firma (Kim y Lee, 1993). De esta forma, las “capacidades productivas” se convierten en la habilidad de la función de producción para competir sobre las dimensiones básicas relativas al coste, calidad, flexibilidad y plazos de entrega y, por tanto, en los elementos esenciales que conforman tal estrategia (Safizadeh *et al.*, 2000).

En la literatura especializada existe una cierta confusión terminológica entre los términos “capacidad productiva” y “prioridad competitiva”, ya que existen distintas acepciones para hacer referencia a estos términos como por ejemplo, prioridades competitivas (Leong *et al.*, 1990; Hayes y Wheelwright, 1984), tareas de fabricación y criterios de desempeño (Skinner, 1969; Richardson *et al.*, 1985), criterios de gestión (Wheelwright, 1978, 1984), medidas de desempeño (Cleveland *et al.*, 1989), objetivos de producción (Schroeder *et al.*, 1986; Anderson *et al.*, 1989), dimensiones competitivas (Swamidass y

Newell, 1987), contenido básico y variables de contenido (Adam y Swamidass, 1989), criterios que ganan pedidos (*order winning criteria*) (Hill, 1989), indicadores de desempeño y capacidades genéricas de producción (Ferdows y De Meyer, 1990), capacidades competitivas de producción (Ward *et al.*, 1996), capacidades de producción (White, 1996).

En este trabajo utilizaremos, por un lado, el término “prioridades competitivas” para hacer referencia al conjunto de objetivos perseguidos por el área funcional de producción, definidos teniendo en cuenta la estrategia competitiva. Por otro lado, el término “capacidades productivas” para indicar las áreas en las que la función de operaciones llega a conseguir una mayor fortaleza y por tanto ventajas competitivas sostenibles.

En el avance teórico centrado en la estrategia de operaciones, aparece el problema de cuestionar la existencia o no de *trade-offs* o incompatibilidades entre tales capacidades productivas. Skinner (1969) considera que una empresa únicamente puede competir sobre la base de una capacidad productiva, lo que obliga a centrarse en una de ellas sacrificando las restantes debido a la imposibilidad de que la empresa consiga con éxito el logro simultáneo de más de un objetivo de fabricación. Sin embargo, modelos más avanzados demuestran que las empresas que compiten de forma simultánea sobre la base de varias capacidades de producción consiguen mejores resultados (Nakane, 1986; Schonberger, 1986; Ferdows *et al.*, 1986; Miller y Roth, 1988; De Meyer *et al.*, 1989; Corbett y VanWassenhove, 1993; Noble 1995). De forma similar, el enfoque de “competencia en producción” pone de manifiesto que si la empresa logra desarrollar fortalezas o ventajas en alguna o varias de las prioridades competitivas de producción, que son importantes para el mercado, puede llegar a obtener efectos positivos en sus resultados (Cleveland *et al.*, 1989; Vickery, 1991; Kim y Arnold, 1992; Vickery *et al.*, 1993, 1994; Avella, 2001).

En el intento de sintetizar todas estas aportaciones en un marco de referencia coherente para el análisis del contenido de la estrategia de operaciones, en la literatura especializada se han publicado varios trabajos que desarrollan y/o contrastan distintos paradigmas para tal estrategia

(Voss, 1995; Morita y Flynn, 1997; Spina, 1998; Safizadeh *et al.*, 2000).

No obstante, a pesar de estos avances teóricos en la literatura especializada, creemos que la validación de teorías y paradigmas desarrollados por otros autores es necesaria para avanzar en el campo de conocimiento de la estrategia de operaciones. Por ello, el objetivo que nos planteamos en este trabajo es analizar la relación existente entre el desarrollo de capacidades de producción y los resultados, desde el modelo de competencia en producción (Cleveland *et al.*, 1989; Vickery, 1991; Kim y Arnold, 1992; Vickery *et al.*, 1993, 1994; Safizadeh *et al.*, 2000; Avella, 2001).

Para llevar a cabo el análisis empírico se ha recurrido a una muestra de 106 empresas dedicadas a la fabricación de productos metálicos, instaladas en España. No obstante, para evitar alteraciones en los resultados, se han diferenciado las empresas objeto de análisis por tipo de proceso productivo (rígido o flexible).

Con todo ello la contribución más relevante de nuestro trabajo radica por un lado, en clarificar los distintos enfoques teóricos centrados en la influencia de la función de producción en la mejora de la competitividad (centrándonos en el análisis del modelo de competencia en producción) y por otro lado, en proporcionar evidencia empírica para el caso particular de las empresas industriales españolas, analizando la relación existente entre el desarrollo de capacidades de producción y los resultados, desde el modelo de competencia en producción. Este aspecto sólo ha sido tratado para el caso español por Avella (2001).

El desarrollo del trabajo se estructura de la siguiente forma. En primer lugar se ha llevado a cabo una revisión de la literatura con el fin de analizar los distintos paradigmas de investigación centrados en la estrategia de operaciones y en la definición de las capacidades de producción. En segundo lugar, se describe con más detalle el modelo de competencia en producción, al ser el marco de referencia a partir del cual se diseña la investigación. En el tercer apartado se desarrolla el análisis empírico, planteando la selección de la muestra, la obtención de la información, la medida de las variables y los resulta-

dos obtenidos. Para finalizar se recogen las conclusiones y algunas pautas para la investigación futura.

PARADIGMAS DE INVESTIGACIÓN EN LA ESTRATEGIA DE OPERACIONES

El estudio de la estrategia de operaciones comenzó hace más de tres décadas. Concretamente, las distintas aportaciones que aparecen en la literatura pueden enmarcarse dentro de alguno de los paradigmas o marcos de referencia propuestos por Voss (1995) y Safizadeh *et al.* (2000).

Voss (1995) identifica tres “paradigmas” relativos al contenido de la estrategia de operaciones, desarrollados a partir del trabajo de Skinner (1969). El primero de ellos, *competir mediante la producción*, considera a la función de producción como un arma competitiva, al apuntar que puede contribuir al éxito empresarial. Es decir, toda empresa posee capacidades en alguna de las prioridades competitivas (calidad, entregas, coste, flexibilidad) con las que puede competir con el resto de firmas, debiendo alinear las mismas tanto con los factores clave de éxito del mercado, con la estrategia corporativa y de marketing, como con las demandas del mercado. De esta forma, las empresas pueden alcanzar una ventaja competitiva y mejorar los resultados en la medida en que sus capacidades de fabricación coincidan con los requerimientos del mercado. Anderson *et al.* (1989) indican que el posicionamiento estratégico en la función de operaciones puede dar lugar a un impacto significativo en la competitividad. En este sentido, varios trabajos han considerado que, en materia de producción, las organizaciones deben buscar influenciar la estrategia corporativa y desarrollar y explotar sus capacidades de producción (Hayes y Wheelwright, 1984; Buffa, 1984; Hill, 1989; Platts y Gregory, 1992; Noble, 1995).

El segundo marco de referencia, siguiendo a Voss (1995), es el de *las elecciones estratégicas* vinculadas al contenido de la estrategia de producción. La clave del éxito se encuentra en la formulación de las prioridades competitivas y la puesta en práctica de las decisiones más adecuadas para alcanzar dichas prioridades. Parte de un

enfoque contingente, ya que se centra en su consistencia interna (entre todas las decisiones en materia de producción y prioridades competitivas) y externa (entre las decisiones en producción y la estrategia competitiva o de negocio). En este sentido, la estrategia de operaciones se caracteriza por el conjunto de decisiones en estructura e infraestructura que afecta a la habilidad de la empresa para satisfacer los objetivos a largo plazo (Leong *et al.*, 1990). Así, la implantación de las decisiones de operaciones que permiten la consecución de las prioridades competitivas definidas en conformidad con la estrategia competitiva, permite a las empresas obtener resultados superiores. En contraste, las empresas que no mantienen esta consistencia entre las prioridades competitivas y las decisiones de producción, no logran tal superioridad en los resultados.

En relación con este paradigma, surge el problema de la incompatibilidad, o no, de las prioridades competitivas, conocido en la literatura como *trade-offs*. Su origen está en Skinner (1969, 1974) y su significado es muy simple, consiste en conceder a una prioridad competitiva un tratamiento preferente al resto, ya que existen incompatibilidades entre las distintas prioridades, lo que obliga a centrarse en una de ellas sacrificando las restantes, debido a la imposibilidad de que una empresa consiga con éxito el logro simultáneo de más de un objetivo de fabricación (Hayes y Wheelwright, 1984; Wheelwright, 1984; Whybark, 1987; Hill, 1989, New, 1992; Garvin, 1993).

En este sentido, Hill (1989) diferencia entre criterios cualificados en el mercado (*order-qualifiers*) y criterios que ganan pedidos (*order-winners*). Los criterios cualificados en el mercado son los objetivos esperados por los clientes, por lo que la función de producción los debe proporcionar en los niveles y características deseadas por los mismos. Los criterios que ganan pedidos son las razones por las que los clientes adquieren los productos de una empresa determinada y no los de otras empresas competidoras, por tanto son los atributos que diferencian los productos de dicha empresa. Hill (1989) considera que una fábrica puede centrarse al mismo tiempo en varios criterios que le permitan ganar pedidos, lo que obliga a optimizar los objetivos

(o prioridades competitivas) más importantes sujetos a las restricciones y limitaciones impuestas por los otros objetivos.

A mediados de los años ochenta, los investigadores comienzan a ser conscientes del éxito competitivo de las empresas japonesas, ya que eran capaces de conseguir altos niveles de rendimiento en las distintas prioridades competitivas. Fue entonces cuando se produjo la ruptura más reveladora del modelo de *trade-offs*. El directivo japonés identifica los planteamientos que conducen a la mejora de la calidad (medio) y que contribuyen a reducir costes generales (fin), sin olvidar los plazos de entrega y la flexibilidad, es decir, reconocen la existencia de una relación y no un conflicto entre objetivos o prioridades competitivas. De esta forma Nakane (1986) propone un nuevo modelo denominado “modelo de la pirámide”, para el logro de los objetivos de producción². Los autores que defienden este modelo (Banks y Wheelwright, 1979; Schonberger, 1986; Hall, 1987; Huge y Anderson, 1988) abogan por mejorar simultáneamente los diversos objetivos que, al no ser antagónicos, se pueden conseguir de forma concertada.

Otro modelo distinto al de los *trade-offs* es el modelo secuencial de creación y aprovechamiento de las habilidades y destrezas en fabricación, “modelo acumulativo”, “modelo secuencial de creación y aprovechamiento de las habilidades y destrezas en fabricación” o “modelo del cono de arena”, defendido por Ferdows *et al.* (1986), Miller y Roth (1988), De Meyer *et al.* (1989), Ferdows y De Meyer (1990), Wood *et al.* (1990), De Meyer y Wittenberg-Cox (1992), Corbett y Van Wassenhove (1993), Noble (1995), quienes intentan explicar las relaciones complejas que existen entre las prioridades competitivas, al observar que es posible conseguir un mayor rendimiento y desempeño sobre muchas, e incluso todas ellas (coste, calidad, entrega y flexibilidad). Este nuevo enfoque dinámico considera conveniente que cada empresa se centre en una única prioridad competitiva en cada momento del tiempo siguiendo una secuencia lógica, con el fin de mejorar cada una de ellas. Determinados estudios (Roth y Miller, 1990, 1992; Noble, 1995) comprueban cómo aquellas empresas que compiten simultáneamente sobre la base de va-

rias capacidades de producción consiguen mejores resultados.

El tercer y último marco de referencia planteado por Voss (1995) es el de las *mejores prácticas*, en el sentido de que el desarrollo continuo de las mismas, en todas las áreas de una empresa, permite conseguir una competitividad superior. Concretamente el éxito competitivo de las empresas reside en la creación y explotación de los recursos y capacidades de producción a través de la implantación de prácticas o técnicas entre las que se encuentran, la mejora continua, la eliminación del despilfarro, la planificación de requerimientos de materiales (MRP), los sistemas de fabricación flexibles (FMS), el incremento de la autonomía y la responsabilidad de los trabajadores, el trabajo en equipo, la producción ajustada, la gestión de la calidad total (TQM), e ingeniería concurrente, entre otras. La aplicación de todas ellas da lugar a un tipo de sistema productivo conocido por “World Class Manufacturing” (Hayes y Wheelwright, 1984).

El trabajo de Voss (1995) ha sido la base para desarrollar y contrastar los paradigmas propuestos por otros autores, como es el caso de Morita y Flynn (1997) o Spina (1998). Concretamente, los primeros autores sugieren la validez de los tres paradigmas o modelos de referencia y profundizan en el segundo y en el tercero, proporcionando evidencia empírica de la relación positiva entre la implantación de las mejores prácticas (*best practices*) y los resultados. Por su parte, Spina (1998) demuestra empíricamente que los paradigmas propuestos por Voss son compatibles y complementarios.

Safizadeh *et al.* (2000) examinan el enfoque de los *trade-offs*, el paradigma de competencia en producción (Cleveland *et al.*, 1989; Vickery *et al.*, 1993) y el marco referente al desarrollo de taxonomías y tipologías de estrategia de operaciones (Miller y Roth, 1994), en un intento de comprobar si las empresas industriales pueden competir sobre la base de varias capacidades de producción o, si por el contrario, unos mejores resultados únicamente pueden ser logrados cuando la empresa se centra en una única capacidad dejando a un lado el resto.

En definitiva, se puede comprobar la ausencia de un paradigma bien organizado en el campo de

estudio relativo a la estrategia de operaciones. Como indica Voss (1995), ninguno de los tres paradigmas puede explicar el desarrollo efectivo de la estrategia de operaciones aisladamente, pero en conjunto, contienen todos los elementos necesarios para conseguir tal explicación. En el presente trabajo hemos decidido optar por el modelo de competencia en producción, intentando obtener medidas para hacerlo operativo, ya que consideramos que contiene las bases necesarias para dar cumplimiento al objetivo propuesto en este trabajo.

EL MODELO DE COMPETENCIA EN PRODUCCIÓN

De los distintos paradigmas comentados en el apartado anterior, el que ha recibido más atención en la literatura ha sido el modelo de competencia en producción. Este enfoque considera que la empresa va a desarrollar capacidades de fabricación basadas en las prioridades competitivas, por tanto, que la competitividad de la empresa y el logro de resultados están relacionados con la función de producción, y en última instancia con el ajuste que debe producirse entre la estrategia de producción y la estrategia competitiva. Así, las empresas mejoran su competitividad en la medida en que coordinan sus capacidades de fabricación con los requerimientos del mercado.

Son varios los autores que han estudiado este enfoque, no habiendo dudas respecto de su contenido; ahora bien, sí aparecen diferencias a la hora de medirlo.

Cleveland *et al.* (1989), son los primeros autores en definir el concepto de competencia en producción como una variable en lugar de un mero atributo, es decir, como una función del proceso productivo y de la estrategia competitiva, por lo que es medida a partir de los efectos combinados de las fortalezas y debilidades de los fabricantes en las áreas que son clave para el mercado (eficiencia en coste, flexibilidad en volumen, entregas rápidas y a tiempo, economías de escala en producción, tecnología que se utiliza en el proceso, calidad de los productos, grado de integración vertical). Además determinan la relación de las competencias en producción con

la estrategia competitiva y con el proceso productivo, analizando la influencia de tales constructos en los resultados (comerciales, operativos y financieros). La estrategia competitiva es descrita por estos autores con base en las estrategias genéricas de diferenciación del producto, liderazgo en costes y enfoque; y como procesos productivos consideran: job-shop, lotes, en línea y continuo. Para ello, llevan a cabo un estudio de casos en seis empresas fabricantes de bienes duraderos con diferentes tipos de procesos productivos.

Vickery (1991), revisa el modelo de competencia propuesto por Cleveland *et al.* (1989), con el fin de mejorarlo y corregirlo desde un punto de vista teórico. Concretamente, define la competencia en producción, desde el contexto de la formulación e implantación de la estrategia de producción, como la habilidad de la unidad de producción para apoyar la estrategia competitiva específica para cada mercado y producto. A fin de obtener una medida de la competencia en producción bajo tal contexto, en primer lugar, delimita y otorga un determinado peso a las prioridades competitivas en producción (coste, innovación, calidad, entregas, flexibilidad, rapidez en introducción de nuevos productos) en relación con la estrategia competitiva. En segundo lugar, determina las decisiones estratégicas en operaciones referentes a las instalaciones, tecnología, y políticas que deben ser tomadas teniendo en consideración las prioridades competitivas anteriores. La tercera etapa sería la implantación de los programas y proyectos que aseguran que las decisiones estratégicas son llevadas a cabo. Por último, mide los resultados de operaciones, identificando las fortalezas y debilidades en producción. El autor en este estudio incluye la competencia en producción como una variable explicativa de los resultados del negocio, ya que se convierte en un constructo muy valioso para explicar la contribución de la función de producción a los resultados empresariales.

Kim y Arnold (1992), muestran la competencia en producción como un constructo que mide el grado de ajuste entre la importancia otorgada a las prioridades competitivas y las fortalezas de producción (entendidas como la ventaja competitiva que la empresa obtiene en las prioridades competitivas de producción). Desarrollan un

modelo alternativo para hacer operativo este constructo basado en que la función de producción de una firma puede llegar a ser muy competente si consigue una fuerte capacidad competitiva en aquello que es importante para lograr la estrategia de negocio de dicha firma. Así, representan el índice de competencia en producción como una ecuación funcional del tipo:

$$C = f_{j \in J}(I_j, S_j)$$

donde C es el índice general de competencia; I_j es la importancia de la capacidad competitiva³ j o prioridad competitiva j ; S_j es la fortaleza de la capacidad competitiva j o prioridad competitiva j ; J es el conjunto de capacidades competitivas.

Los autores proponen dos modelos, según la forma funcional:

$$\text{I: } Ci = \sum_j I_j S_j$$

$$\text{II: } Ci = \sum_j W_j I_j S_j$$

W_j es igual a 0 si $I_j < 0$, e igual a 1 en otro caso.

Este modelo se aplicó a una muestra de 182 empresas que habían contestado al *Manufacturing Futures Survey* en 1990, enmarcado en el proyecto de investigación sobre los aspectos estratégicos de la producción llevado a cabo por la Universidad de Boston, y concluyeron que la competencia en producción tiene un efecto desigual sobre los indicadores de resultado considerados.

Vickery *et al.* (1993) por su parte, consideran que la competencia en producción es el grado en el que la producción apoya a los objetivos estratégicos de la firma, dependiendo de tres factores críticos: la valoración de los aspectos que tienen una importancia estratégica (eficiencia en coste, entregas, logística, economías de escala en producción, tecnología de proceso, calidad, *lead-time*, grado de integración vertical, flexibilidad)⁴, la responsabilidad de la función de producción en dichos aspectos y el resultado real conseguido en cada uno de ellos. De esta forma, desarrollan una medida de competencia en producción (PRDCOMP) basada en estos tres factores críticos, que se concreta en la siguiente expresión:

$$PRDCOMP = \sum_1^{31} \{(\text{Imp.estratég.}) \times (\text{Resp.f.prod}) \times (\text{Rtdos})\}$$

Además, a partir de una muestra de empresas pertenecientes a la industria del mueble, relacionan la competencia en producción con varios indicadores de los resultados financieros; del mismo modo analizan el efecto de la estrategia competitiva sobre los resultados, no sólo de forma directa sino también considerando a tal estrategia como variable moderadora en la relación competencia en producción y resultados.

Estos mismos autores en el año 1994, examinan el constructo determinado por la competencia en producción, definido como el grado en el que la producción apoya la estrategia de negocio, en términos de validez convergente, discriminante y predictiva. Proponen dos conceptos, competencia clave y limitada en producción; la primera se refiere a las fortalezas de producción explícitas, sin tener en cuenta la importancia de las mismas; la segunda se refiere a estas fortalezas, teniendo en cuenta la responsabilidad del área de producción sobre ellas. Partiendo de la base de datos utilizada en su trabajo anterior (Vickery *et al.*, 1993), los resultados corroboran la validez convergente y discriminante del constructo y ponen de manifiesto relaciones positivas del mismo con los resultados empresariales.

Para Safizadeh *et al.* (2000), la competencia en producción combina las capacidades de producción (fortaleza y habilidad para competir sobre dimensiones básicas como el coste, la calidad, la flexibilidad y el tiempo) con las prioridades competitivas (importancia otorgada a las dimensiones anteriores). Así, partiendo del concepto de competencia en producción propuesto por Vickery *et al.* (1993) obtienen los índices de este constructo multiplicando los valores otorgados a la importancia de las distintas prioridades competitivas (medidas siguiendo el trabajo de Miller y Roth (1994)), por la fortaleza conseguida en cada una de tales medidas, en relación al mejor competidor de la industria (performance en producción). Posteriormente, se suman los valores obtenidos para cada planta. Los resultados de los análisis llevados a cabo ponen de manifiesto la existencia de correlaciones estadísticamente significativas entre la competencia en

producción y los resultados de operaciones pero únicamente en plantas con procesos en lotes. Estos análisis fueron realizados con la información suministrada por 144 plantas productivas pertenecientes a 15 industrias diferentes.

Avella (2001) reconoce que la competencia en producción es el nivel de fortalezas o ventajas desarrolladas por la empresa en aquellas prioridades competitivas de fabricación que satisfacen los requerimientos del mercado y que, en consecuencia, reciben el mayor énfasis o importancia. En su trabajo analiza si la competencia en producción tiene un efecto positivo sobre los resultados operativos y financieros de una muestra de 214 empresas manufactureras instaladas en España. Para ello, propone un modelo causal, contrastado mediante la técnica de ecuaciones estructurales, construyendo dos índices de competencia en producción:

$$CP1 = \frac{\sum_1 f_i \times \omega_i}{N}$$

$$CP2 = \frac{\sum_1 f_i \times i_i \times \omega_i}{\sum_1 i_i \times W_i}$$

donde $CP1$ es la fortaleza respecto al mejor competidor en las prioridades competitivas que son más importantes en función de los requerimientos del mercado; $CP2$ es la fortaleza o capacidad media ponderada respecto al mejor competidor en las prioridades competitivas que son más importantes en función de los requerimientos del mercado; f_i es la fortaleza respecto al principal competidor en cada una de las prioridades competitivas de fabricación; i_i es la importancia actual concedida a cada una de las prioridades competitivas de fabricación; $W_i = 0$, si la importancia concedida a la prioridad competitiva i es menor o igual a 3; $W_i = 1$, si la importancia concedida a la prioridad competitiva i es mayor que 3; N es el número de prioridades competitivas de fabricación a las que se concede una importancia superior a 3 en la escala Likert de 1 a 5.

Los resultados obtenidos confirman el efecto de la competencia en producción sobre los resultados operativos, no observando un efecto directo de la competencia en producción sobre los resultados financieros de las empresas analizadas.

En la tabla 1 se presenta un resumen de las aportaciones anteriores.

Tabla 1.- Modelo de competencia en producción

AUTORES	DEFINICIÓN	MEDIDA PROPUESTA	SECTORES	Nº EMPRESAS
Cleveland <i>et al.</i> (1989)	Medida de los efectos combinados de las fortalezas y debilidades de los fabricantes en las áreas que son clave para el mercado	Función del proceso productivo (PP) y de la estrategia competitiva (EC) $C = g \{f(EC), f(PP)\}$	Fabricantes de bienes duraderos con procesos productivos diferentes	6
Vickery (1991)	Habilidad de la unidad de producción para apoyar la estrategia competitiva específica para cada mercado y producto	Variable explicativa de la contribución de la función de producción: - Otorgar un peso a las prioridades competitivas - Determinar las decisiones estratégicas a implantar - Medir los resultados de operaciones		
Kim y Arnold (1992)	Constructo que mide el grado de ajuste entre las prioridades competitivas y las fortalezas de producción.	$C = f_{j \in J} (I_j, S_j)$	Distintos sectores industriales	182
Vickery <i>et al.</i> (1993, 1994)	Nivel en el que la producción apoya a los objetivos estratégicos de la firma	$PRDCOMP = \sum_1^{31} \{(\text{Imp. estratég}) \times (\text{Respons. f. prod}) \times (\text{Rtdos})\}$	Industria del mueble	65
Safizadeh <i>et al.</i> (2000)	Combina las capacidades de producción con las prioridades competitivas	$CP = \text{Importancia prioridades competitivas} \times \text{Fortaleza en prioridades competitivas}$	Distintos sectores industriales	144
Avella (2001)	Nivel de fortalezas desarrolladas por la empresa en las prioridades competitivas de fabricación que satisfacen los requerimientos del mercado y que reciben el mayor énfasis o importancia.	$CP1 = \frac{\sum_1 f_i \times \omega_i}{N}$ $CP2 = \frac{\sum_1 f_i \times i_i \times \omega_i}{\sum_1 i_i \times W_i}$	Distintos sectores industriales	214

FUENTE: Elaboración propia.

ANÁLISIS EMPÍRICO

Con el fin de dar cumplimiento al objetivo propuesto en esta investigación centrado en analizar la relación existente entre el desarrollo de capacidades de producción y los resultados, en este apartado, vamos a aplicar el modelo de competencia en producción a una muestra de empresas industriales españolas. Esto significa que las empresas van a desarrollar capacidades de fabricación basadas en las prioridades competitivas, por tanto, la competitividad de la empresa y el logro de resultados están relacionados con la función de producción y, en última instancia, con el ajuste que debe producirse entre la estrategia de producción y la estrategia competitiva.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se ha construido una base de datos propia a partir de la información contenida en la Base de Datos de las *50.000 Principales Empresas Españolas* editada por la *Consultora Duns & Bradstreet* en su edición 2002. Concretamente, se ha extraído una muestra de empresas para la realización del estudio empírico, siguiendo los siguientes criterios:

- Empresas industriales incluidas, según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas en el número 28 *Fabricación de Productos Metálicos* (excepto maquinaria y equipo).
- Empresas con más de 50 empleados.

Por tanto, el número total de empresas contenidas en la Base Duns & Bradstreet que cumplen los criterios anteriores y que por tanto serán objeto de estudio asciende a un total de 575 empresas⁵.

La unidad de análisis utilizada será la unidad de producción o unidad estratégica de producción (Roth y Miller, 1990; Kim y Arnold, 1992, 1996; Tunälv, 1992; Avella *et al.*, 1999a, 1999b y Kathuria, 2000). La unidad de producción se corresponde con una empresa (en el caso de medianas empresas), departamento, división, planta o fábrica (en el caso de grandes empresas), cada una de las cuales tiene una estrategia competitiva y de fabricación definidas, donde los directivos

de producción perseguirán distintas prioridades competitivas.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se ha utilizado como fuente de información primaria un cuestionario que se ha enviado por vía postal dirigido a los directivos de producción y en su defecto al director general de cada una de las empresas de la muestra seleccionada. Antes de proceder al envío definitivo del mismo se realizó un pretest para comprobar su validez; concretamente, se concertaron entrevistas personales tanto con académicos como con especialistas en dirección de producción de cinco empresas de la muestra.

El cuestionario definitivo está compuesto por un total de seis cuestiones diseñadas para, por una parte, conocer los datos básicos del encuestado, de la empresa, del tipo de actividad desarrollada, producto y proceso productivo; y por otra parte, valorar las prioridades competitivas. No se añade ninguna cuestión que suponga la aportación de datos numéricos referentes a resultados, cifra de ventas, activo total⁶ o similares, a fin de facilitar la respuesta y evitar una predisposición negativa por parte de la persona que debe responder.

El total de encuestas válidas obtenidas durante el periodo de recogida de información (desde la primera semana de septiembre de 2002 hasta la última semana de enero de 2003) fue de 106⁷, equivalente a un índice de respuesta del 18,43%. En la tabla 2 se recoge la ficha técnica de la investigación realizada.

Tabla 2.- Ficha técnica de la investigación

Población objetivo	Empresas pertenecientes a la Industria de fabricación de productos metálicos
Ámbito geográfico	Todo el territorio español
Unidad de análisis	Unidad de producción
Tamaño de la muestra	575 empresas
Trabajo de campo	Desde el 1 de septiembre de 2002 hasta 31 de enero de 2003
Directivo encuestado	Director de producción o de operaciones; otros directivos corporativos o de fábrica
Tasa de respuesta	106 cuestionarios válidos (18,43%)

MEDIDA DE LAS VARIABLES

Las variables implicadas en el análisis que proponemos son las prioridades competitivas de

operaciones y los resultados económico-financieros.

Las *prioridades competitivas* contempladas son constructos formados por diversos ítemes obtenidos de una profunda revisión de la literatura (tabla 3).

Para cada uno de los ítemes es preciso disponer de una valoración del mismo sobre la base de dos dimensiones, por un lado la importancia, esto se refiere al énfasis teórico que el director de operaciones considera debe hacer la empresa en dicho ítem y por otro lado, la fortaleza, es decir, la inversión que la empresa hace en relación con dicho ítem y por tanto, representativa de la capacidad desarrollada en esa prioridad de operaciones con respecto a la competencia. Las valoraciones son sobre una escala Likert de 1 a 7 (1, importancia o fortaleza muy baja; 7, importancia o fortaleza muy elevada).

Hemos introducido la protección del medio ambiente como objetivo de operaciones, enten-

diendo que muchos autores plantean ya esta situación, aunque también hay otros que prefieren contemplarlo como una restricción. En este debate abierto, creemos que, en la actualidad, el modelo de desarrollo sostenible por el que se apuesta intenta hacer compatible la relación entre la actividad empresarial y la garantía de la protección medioambiental. Esto conlleva la necesidad de diseñar productos y procesos productivos menos agresivos con el medio ambiente y que consuman menos recursos. Es por tanto, en el ámbito de las operaciones dónde especialmente se refleja el quehacer de la organización en materia medioambiental.

Como indicadores de la variable *resultados* hemos considerado la productividad y la rentabilidad económica, medidos a partir de fuentes de información secundarias (base de datos Duns & Bradstreet y DICODI). Concretamente, se ha recabado información de tres ejercicios económicos (2001, 2002 y 2003). Con el fin de evitar la

Tabla 3.- Prioridades competitivas en producción

PRIORIDADES COMPETITIVAS		ÍTEMES	DEFINICIÓN/CONCEPTO
COSTE		BAJO COSTE	La habilidad para reducir el coste del producto (costes laborales, costes de los materiales y costes fijos operativos)
CALIDAD		DESEMPEÑO DEL PRODUCTO	La habilidad para ofrecer productos sin defectos
		CONCORDANCIA	La habilidad para ofrecer un producto que cumpla con las especificaciones propuestas en su diseño
		FIABILIDAD DEL PRODUCTO	La habilidad para maximizar el tiempo sin problemas de funcionamiento del producto (productos duraderos y fiables)
FLEXIBILIDAD	FLEXIBILIDAD EN VOLUMEN	FLEXIBILIDAD EN VOLUMEN	La facilidad de la maquinaria para fabricar volúmenes de producción diferentes
	FLEXIBILIDAD EN PRODUCTO	CAMBIOS EN EL DISEÑO DEL PRODUCTO	La habilidad para introducir rápidos cambios en la creación y diseño de los productos
		AMPLIA GAMA DE PRODUCTOS	La habilidad para fabricar una amplia gama y línea de productos fácilmente y en poco tiempo sin modificar las instalaciones existentes
ENTREGAS		ENTREGAS RÁPIDAS	La habilidad para ofrecer los productos rápidamente
		ENTREGAS A TIEMPO	La habilidad para ofrecer los productos en el momento deseado por el consumidor
SERVICIO		SERVICIO POSVENTA	La habilidad para ofertar un adecuado servicio posventa
		NECESIDADES DEL CLIENTE	La habilidad para diseñar el producto y/o el proceso en función de las necesidades y exigencias del cliente
		INFORMACIÓN	La habilidad para proporcionar información completa sobre el producto al cliente
MEDIO AMBIENTE		PROTECCIÓN DEL MEDIO (proceso productivo)	La habilidad para minimizar las repercusiones de la actividad productiva sobre los diversos componentes del medio ambiente
		PROTECCIÓN DEL MEDIO (producto)	La habilidad para fabricar productos que respeten el medio ambiente

influencia de resultados extraordinarios, se ha calculado la media aritmética de los indicadores de resultados. La elección de estas medidas se justifica porque realmente han sido las más utilizadas en trabajos previos centrados en el análisis del modelo de competencia en producción (Cleveland *et al.*, 1989; Kim y Arnold, 1992; Vickery *et al.*, 1993; Avella, 2001) y además aspectos como la rentabilidad económica y la productividad son claves en materia de producción.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Antes de proceder propiamente al análisis de los datos, hay que realizar una serie de pruebas relativas a los ítems utilizados en los constructos que representan las prioridades competitivas en producción.

En primer lugar, se ha comprobado la validez de las medidas utilizadas, como forma de comprobar la unidimensionalidad de las escalas, es decir, que un solo rasgo latente o constructo se encuentra en la base de un conjunto de ítems (Hattie, 1985). Con respecto a la validez de contenido, ésta ha quedado asegurada gracias al proceso de elaboración y revisión del cuestionario, además el conjunto de ítems representativos de cada prioridad en producción se han obtenido tras revisar los antecedentes teóricos y empíricos de la literatura especializada.

En lo relativo a la validez de constructo ha sido calculada a través de su enfoque convergente, ya que se ha recurrido a escalas multidimensionales para obtener una medida de cada prioridad competitiva. Para cada constructo se debe analizar la correlación entre cada uno de los ítems que lo miden y la suma total para cada uno de ellos. Altas correlaciones indican una buena validez convergente. Se pretende así confirmar que los catorce ítems miden realmente las seis dimensiones o prioridades competitivas definidas a priori, de manera que los ítems que miden cada dimensión están alta y significativamente correlacionados entre sí.

Así, se ha calculado la correlación entre cada uno de los ítems alcanzando correlaciones medias altas y significativas a un nivel de confianza del 99% lo cual indica una validez convergente de las medidas de todas las prioridades (tanto para la dimensión importancia como fortaleza).

Además, como una forma adicional de análisis de validez o grado en el que un conjunto de medidas representan correctamente el concepto que se estudia, se ha considerado el análisis factorial exploratorio (Muñiz, 1997). Éste es un método estadístico con el que el investigador puede determinar primero un conjunto de variables y determinar dimensiones subyacentes en las mismas, que cuando son interpretadas y comprendidas, describen los datos con un número de conceptos más reducido que las variables individuales (Hair *et al.*, 2004, p. 80). Estas variables individuales serían los ítems considerados y las dimensiones subyacentes, las prioridades competitivas. Realizado el análisis factorial considerando los ítems para la dimensión importancia, las dimensiones subyacentes resultantes se corresponden con las seis prioridades competitivas, lo que permite comprobar la validez de las escalas propuestas.

Se presenta en la tabla 4 la matriz de componentes rotados (método de extracción por componentes principales y rotación varimax). La varianza total explicada asciende al 72,46%⁸.

En segundo lugar y con el fin de determinar la consistencia interna del instrumento de medida utilizado, se ha llevado a cabo un análisis de fiabilidad, mediante el coeficiente *Alpha de Cronbach*. Los valores obtenidos han sido superiores a 0,7 (tanto para la escala de importancia como para la de fortaleza) lo que permite confiar en las escalas empleadas para medir cada una de las prioridades competitivas. En la tabla 5 aparecen los valores para cada dimensión.

El análisis que se propone, aplicación del modelo de competencia en producción, requiere, para evitar alteraciones en los resultados, buscar empresas con procesos de producción similares (Safizadeh *et al.*, 2000). Por este motivo, se analizó para las empresas de la muestra el tipo de proceso⁹. Se realizó un análisis cluster¹⁰ el cual diferenció dos grupos, empresas con procesos rígidos (respondieron 1, 2, 3 o 4) y que ascendieron a 31 y empresas con procesos flexibles (respondieron 5, 6 o 7), que supusieron un total de 75. Fueron éstas finalmente las utilizadas para proceder al análisis empírico y aplicar el modelo.

En relación con la justificación de la selección de empresas con procesos flexibles, hemos optado por este conjunto de empresas al disponer de información relativa a 75 empresas frente a

las 31 empresas con proceso rígido. El comportamiento de los estadísticos mejora en muestras más grandes (puede converger según el Teorema Central Límite a la distribución normal), y las estimaciones obtenidas por máxima verosimilitud en el análisis de regresión tienen adecuadas propiedades (insesgo, eficiencia, consistencia, suficiencia) para tamaños muestrales suficientemente grandes. Son, por tanto, razones de aná-

lisis estadístico las que nos han llevado a dicha selección. Además de las indicadas respecto de buscar empresas con procesos de producción similares (Safizadeh, 2000).

Los descriptivos de los ítemes relativos a las prioridades competitivas, tanto para la dimensión importancia como fortaleza se presentan en el tabla 6 (para empresas de proceso flexible).

Tabla 4.- Análisis factorial. Matriz de componentes rotados

ÍTEMES	COMPONENTE					
	1	2	3	4	5	6
Importancia amplia gama productos fácilmente y en las mismas instalaciones	,869	,114	,070	,050	-,008	,027
Importancia facilidad de maquinaria para fabricar volúmenes diferentes	,790	,062	-,065	,082	,192	,037
Importancia rápidos cambios en diseño de productos	,619	-,094	,354	,216	-,156	,081
Importancia proceso productivo no contaminante	-,024	,863	-,061	,103	,187	,035
Importancia fabricar productos que respeten el medio ambiente	,060	,836	-,049	,164	,033	,005
Importancia ofrecer completo y efectivo servicio postventa	,315	,418	,879	-,120	-,342	-,015
Importancia ofrecer un servicio personalizado	,069	,041	,829	,168	-,020	-,134
Importancia proporcionar información completa s/ producto al cliente	,073	-,089	,810	-,149	,226	,155
Importancia ofrecer productos rápidamente	,248	-,005	-,075	,813	,103	-,113
Importancia ofrecer productos en el momento deseado consumidor	,021	,293	,121	,760	,034	,201
Importancia ofrecer productos que cumplan diseño	-,057	,067	,287	,034	,756	-,189
Importancia ofrecer productos sin defectos	,218	,119	-,126	,117	,715	,370
Importancia ofrecer productos duraderos fiables	,106	-,058	-,135	-,108	,651	,147
Importancia reducir coste producto	-,036	,139	,282	,317	-,215	,821

Tabla 5.- Análisis de fiabilidad. Coeficientes alpha de Cronbach

VARIABLE	Nº DE ÍTEMES	ALPHA DE CRONBACH	
		Importancia	Fortaleza
Prioridades competitivas			
Coste	1	*	*
Calidad	3	0,774	0,773
Flexibilidad	3**	0,701	0,704
Entrega	2	0,756	0,833
Servicio	3	0,702	0,767
Medio ambiente	2	0,775	0,856

(*) No corresponde realizar análisis de fiabilidad. (**) Se han considerado de forma conjunta los ítemes para la dimensión flexibilidad.

Tabla 6.- Descriptivos prioridades competitivas

PRIORIDADES COMPETITIVAS	IMPORTANCIA		FORTALEZA	
	Media	Dev. típica	Media	Dev. típica
La habilidad para reducir el coste del producto	5,57	1,53	4,75	1,23
La habilidad para ofrecer productos sin defectos	6,53	0,93	5,65	1,05
La habilidad para ofrecer un producto que cumpla con las especificaciones propuestas en su diseño	6,39	0,91	5,80	0,88
La habilidad para maximizar el tiempo sin problemas de funcionamiento del producto (productos duraderos y fiables)	5,40	1,48	5,00	1,48
La facilidad de la maquinaria para fabricar volúmenes diferentes	4,81	1,71	4,78	3,42
La habilidad para introducir rápidos cambios en la creación y diseño de los productos	4,95	1,46	4,5	1,52
La habilidad para fabricar una amplia gama y línea de productos fácilmente y en poco tiempo sin modificar las instalaciones existentes	4,81	1,47	4,61	1,35
La habilidad para ofrecer los productos rápidamente	6,04	0,95	5,35	1,13
La habilidad para ofrecer los productos en el momento deseado por el consumidor	5,97	1,27	5,23	1,23
La habilidad para ofertar un adecuado servicio posventa	4,63	1,99	4,29	1,65
La habilidad para diseñar el producto y/o el proceso en función de las necesidades y exigencias del cliente	4,89	1,87	4,83	1,51
La habilidad para proporcionar información completa al cliente	4,73	1,67	4,56	1,55
La habilidad para fabricar productos que respeten el medio ambiente	4,80	1,85	4,59	1,50
La habilidad para utilizar procesos productivos que respeten el medio ambiente	4,88	1,80	4,64	1,34

Se comprueba cómo para todos los ítemes es mayor la importancia concedida por las empresas, en términos de media, que la fortaleza en las mismas. Lo que puede significar que las empresas objeto de estudio otorgan una determinada importancia estratégica a los aspectos de operaciones pero que no necesariamente se traduce en el logro de capacidades competitivas en tales aspectos.

ÍNDICE DE COMPETENCIA EN PRODUCCIÓN Y RESULTADOS

Con el fin de cumplir el objetivo propuesto en este trabajo y analizar la relación existente entre el desarrollo de capacidades de producción y los resultados, desde el modelo de competencia en producción, hemos procedido, en primer lugar a obtener un índice de competencia en producción para cada una de las empresas de la muestra. Concretamente hemos tenido en cuenta las aportaciones de la literatura anteriormente comentadas, así:

- Considerar las dimensiones importancia y fortaleza para los ítemes relativos a las prioridades competitivas, elaborando el índice para recoger el efecto agregativo en todas y cada una de las prioridades (Cleveland *et al.*, 1989; Kim y Arnold, 1992; Vickery *et al.*, 1993; Safizadeh *et al.*, 2000; Avella, 2001).
- Ponderar el efecto anterior, para destacar aquellos ítemes con una importancia alta y anular aquellos con una importancia baja (Kim y Arnold, 1992; Avella, 2001).

El índice de competencia en producción adoptó la forma siguiente:

$$ICP_i = \sum_j W_j I_j S_j$$

donde ICP es el índice de competencia en producción; I_j es la importancia de la prioridad competitiva j ; S_j es la fortaleza en la prioridad competitiva j ; J es el conjunto de prioridades competitivas; W_j es la ponderación, que puede ser 0 o 1.

Es decir, el índice propuesto es una medida agregativa ponderada, en donde se toman como

referencia los valores de la importancia concedida a cada una de las prioridades competitivas contempladas (representadas por los 14 ítemes de la tabla 1), así como los valores de la fortaleza que tiene la empresa en cada una de las prioridades, todo ello debidamente ponderado. Este índice nos permitirá conocer el desarrollo de las capacidades de producción en las empresas industriales analizadas.

En relación con la ponderación, por un lado, se consideró el valor medio de la importancia de cada uno de los ítemes, de manera que, si la empresa tenía para un ítem en concreto una importancia superior a la media, se le ponderó con 1 y 0 en caso contrario. De esta forma, se recoge la valoración de lo que el conjunto de empresas analizadas consideran importante en relación con las prioridades competitivas. Por otro lado, no se penaliza a la empresa porque lo lógico es que si la importancia que concede a un ítem es baja, la fortaleza en el mismo también lo sea (puede que al revés no, es decir, la importancia que le de sea alta y la fortaleza baja, pero entonces esto queda recogido en el índice).

El índice así calculado es similar a los propuestos por Kim y Arnold (1992), Vickery *et al.* (1993; 1997); Safizadeh *et al.* (2000) y Avella (2001). Mide el posicionamiento de las empresas en función de las ventajas desarrolladas en las prioridades competitivas de operaciones, teniendo en cuenta los requerimientos de la industria en relación con dichas prioridades. Se diferencia en la ponderación utilizada, que tal y como se ha explicado se ha elaborado sobre la base de la importancia media concedida por el conjunto de empresas analizadas a cada prioridad en cuestión. Creemos que de esta forma se recoge de forma más ajustada dicha importancia.

Los resultados del cálculo del ICP se presentan en el tabla 7.

Tabla 7.- Descriptivos ICP

ICP	N= 75	
Media	286,57	
Desv. típ.	122,4	
Mínimo	20	
Máximo	640	
Percentiles	25	206
	50	260
	75	391

Se obtiene un valor medio para el índice de 286,57 (con una desviación típica de 122,4 y un

recorrido de 20 a 640). Resulta interesante el análisis de los percentiles, en concreto el percentil 75, con un valor de 391, lo que indica que el 25% de las empresas obtienen valores para el índice superiores a ese valor y hasta 640, que es el máximo. Podría deducirse que estas son las “mejores empresas” desde el enfoque de competencia en producción si se pudiese correlacionar el índice con los resultados.

Atendiendo a este argumento, siguiendo a Vickery *et al.* (1993), proponemos un análisis de regresión en donde el índice de competencia en producción aparezca como variable independiente y diferentes medidas de resultados como variables dependientes. Así, hemos considerado la productividad y la rentabilidad económica. Este análisis nos permitirá conocer la relación entre el desarrollo de capacidades de producción y los resultados.

De los dos análisis, sólo resulta significativo el relativo a la productividad, presentado en la tabla 8.

Tabla 8.- Análisis de regresión ICP - productividad

	COEF. NO ESTAND.		COEF. ESTAND.	<i>t</i>	Sig.	<i>R</i> ²
	<i>B</i>	Error típ.	Beta			
(Constante)	-1,334	27,723		-,048	,962	
Índ. competencia producción	,471	,089	,526	5,290	,000	0,277

Variable dependiente: *PRODUCTIVIDAD*

En este sentido, podemos destacar los valores obtenidos para la productividad. En primer lugar, el coeficiente de determinación alcanza el valor de 27,7%, lo que supone un resultado muy bueno en comparación con los alcanzados por estudios similares (Kim y Arnold, 1992; Vickery *et al.*, 1993). En segundo lugar, el coeficiente de regresión para la variable independiente ICP es significativo (p-value igual a 0,000).

En el análisis efectuado se han cumplido los supuestos de normalidad de la distribución de los términos de error (gráfico 1), así como la normalidad de las variables individuales (tabla 9).

En el caso de la rentabilidad económica el coeficiente de determinación tomaba el valor 0,012, además los coeficientes de regresión no resultaban significativos en ninguno de los casos. Esta conclusión no difiere de otros estudios previos (Kim y Arnold, 1992; Safizadeh *et al.* 2000; Avella, 2001).

Gráfico 1.- Histograma de residuos

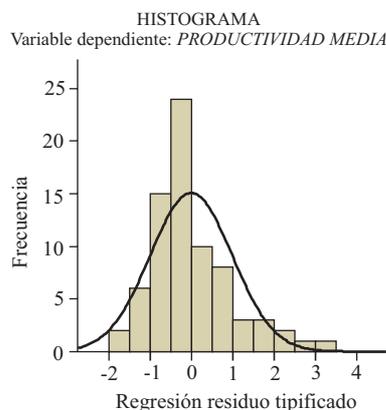


Tabla 9.- Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		PRODUCTIVIDAD	ICP
<i>N</i>		75	75
Parámetros normales (a,b)	Media	133,67	286,57
	Desv. típica	109,56	122,4
Diferencias más extremas	Absoluta	,240	,121
	Positiva	,240	,121
	Negativa	-,164	-,0085
Z de Kolmogorov-Smirnov		2,075	1,856
Sig. asintót. (bilateral)		,000	,065

a: La distribución de contraste es la Normal; b: Se han calculado a partir de los datos.

Por tanto, el ICP permitiría explicar el indicador de la variable resultados relativo a la productividad. Teniendo en cuenta cómo se ha obtenido el ICP, podemos concluir que el desarrollo de capacidades de producción influye, en parte, en la variable *resultados* medida a través de la productividad, quedando contrastado el enfoque de competencia en producción para la muestra de empresas analizada.

Desde esta consideración, nos interesa seguir profundizando en la relación entre la variable productividad y las capacidades de producción, con el fin de identificar a través de que capacidades de producción (calidad, entregas, flexibilidad, coste, servicio o medio ambiente) la empresa puede obtener mejoras en la productividad. Para ello y siguiendo a Vickery *et al.* (1997) hemos realizado un análisis factorial, a partir de los ítems relativos a las prioridades competitivas para la dimensión fortaleza, es decir, teniendo en cuenta lo que las empresas invierten en las mismas. El objetivo de este análisis es determinar cómo se agrupan los catorce ítems para las empresas objeto de estudio a la hora de establecer dichas fortalezas competitivas en el área de

operaciones. Los resultados de este análisis factorial se recogen en las tablas siguientes (tablas 10, 11 y 12).

En un modelo factorial se parte de la base de que sólo una parte de la variabilidad de cada variable depende de factores comunes, y por tanto, se debe buscar una comunalidad inicial para cada variable. Para poder aplicar el análisis, las correlaciones entre las variables deben ser altas, ya que esto es indicativo de información redundante o lo que es lo mismo, que algunas variables no aportan información, existiendo factores comunes. La comprobación analítica del grado de intercorrelación entre variables puede hacerse a través de varios métodos, siendo los más utilizados la prueba de esfericidad de Barlett y el índice KMO de Kaiser-Meyer-Olkin.

La prueba de esfericidad de Barlett plantea la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad (las correlaciones entre las variables son todas igual a cero). Si se rechaza la hipótesis, resultará adecuado efectuar el análisis factorial. En la tabla 10 se comprueba como se rechaza la hipótesis.

El índice KMO de Kaiser-Meyer-Olkin, permite comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación observados con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial. Un KMO mayor que 0,7 es indicativo de alta intercorrelación y por tanto, indicativo de la posibilidad de aplicar el análisis factorial. El valor del índice en la tabla 10 es de 0,726.

El análisis factorial ha puesto de manifiesto la obtención de cuatro factores, que son los siguientes:

Tabla 10.- KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		,726
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	447,511
	gl	91
	Sig.	,000

Tabla 11.- Matriz de componentes rotados

	COMPONENTE			
	1	2	3	4
Fortaleza ofrecer productos sin defectos	,869	,191	,153	-,026
Fortaleza ofrecer los productos rápidamente	,783	,085	-,029	,348
Fortaleza ofrecer productos que cumplan diseño	,717	,283	,182	-,189
Fortaleza ofrecer productos en momento deseado por el consumidor	,684	,059	,248	,279
Fortaleza reducir coste producto	,444	-,188	,350	,443
Fortaleza proporcionar información completa sobre el producto al cliente	,186	,723	,112	,189
Fortaleza ofrecer un servicio personalizado	,250	,710	-,083	,228
Fortaleza ofrecer productos duraderos y fiables	,172	,676	,221	-,211
Fortaleza ofrecer completo y efectivo servicio posventa	-,210	,658	,314	,289
Fortaleza proceso productivo no contaminante	,240	,137	,855	,065
Fortaleza fabricar productos que respeten el medio ambiente	,208	,221	,828	,032
Fortaleza rápidos cambios en diseño productos	,144	,510	-,008	,696
Fortaleza amplia gama productos fácilmente y en las mismas instalaciones	,143	,151	-,020	,675
Fortaleza facilidad de maquinaria para fabricar volúmenes de productos diferentes	-,053	,022	,397	,503
Método de extracción: Análisis de componentes principales.				
Método de rotación: Normalización Varimax .				
La rotación ha convergido en 7 iteraciones.				

Tabla 12.- Varianza total explicada

COMPONENTE	TOTAL	% DE LA VARIANZA	% ACUMULADO
1	2,861	20,436	20,436
2	2,430	17,354	37,790
3	1,982	14,157	51,497
4	1,846	13,187	65,134

FACTOR 1 (calidad y entregas)	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer productos sin defectos • Ofrecer los productos rápidamente • Ofrecer productos que cumplan diseño • Ofrecer productos en momento deseado por el consumidor • Reducir coste producto
FACTOR 2 (servicio)	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer información completa sobre el producto al cliente • Ofrecer un servicio personalizado • Ofrecer productos duraderos y fiables • Ofrecer completo y efectivo servicio posventa
FACTOR 3 (medio ambiente)	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso productivo no contaminante • Fabricar productos que respeten el medio ambiente
FACTOR 4 (flexibilidad)	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer rápidos cambios en diseño productos • Ofrecer amplia gama productos fácilmente y en las mismas instalaciones • Facilidad de maquinaria para fabricar volúmenes de productos diferentes

Estos factores resumen los catorce ítems relativos a las prioridades bajo la dimensión fortaleza, es decir, la inversión que se realiza realmente por parte de la empresa en dicho ítem y, por tanto, representativas de las capacidades de producción que la empresa logra desarrollar en comparación con las empresas de la competencia. Para la muestra objeto de análisis la calidad y entregas, el servicio, la protección del medio ambiente y la flexibilidad constituyen las capacidades logradas en el área de producción y operaciones (explicando el 65,14% de la variabilidad total). El hecho de que la calidad junto con las entregas constituya una sola capacidad, y que el único ítem utilizado para el coste aparezca junto con esta prioridad, no significa que exista un problema de validez de las escalas (ya se comprobó en el apartado correspondiente como el análisis factorial de los ítems bajo la dimensión importancia agrupaba a éstos exactamente

en seis factores, que se correspondían con las prioridades consideradas a priori, la dimensión importancia recoge lo que “debe ser”, de ahí ese mejor ajuste con las prioridades teóricas). En este caso y al considerar la fortaleza, esto es, la inversión que la empresa hace en relación con dicho ítem y por tanto, representativa de las capacidades desarrolladas con respecto a la competencia, resultan los cuatro factores comentados para el conjunto de empresas analizadas.

Estos resultados coinciden con los facilitados por Vickery (1997), quien obtiene para su muestra de datos cuatro factores que se corresponden con cuatro prioridades competitivas formadas por ítems diversos. Por ejemplo, el factor denominado entregas engloba un ítem de flexibilidad en volumen, y el ítem coste se agrupa en el factor denominado valor (calidad), junto con dos ítems más de calidad.

Las puntuaciones factoriales se han utilizado para efectuar un nuevo análisis de regresión tomando como variable dependiente la productividad. Los resultados se presentan en la tabla 13. En este caso el coeficiente de determinación baja al 13,5%, aunque se pueden obtener interesantes conclusiones.

Se cumplen también los supuestos de homocedasticidad, ausencia de multicolinealidad y normalidad de los residuos tipificados. La variable dependiente, productividad, junto con los factores 1 (calidad y entregas) y 3 (medio ambiente) superan el test de normalidad.

Los resultados indican que todos los coeficientes son significativos a excepción del factor 2 (servicio). Esto pone de manifiesto que la productividad puede explicarse por las capacidades productivas relativas a la calidad y entregas, a la

Tabla 13. Análisis de regresión

	COEFICIENTES NO ESTANDARIZADOS		COEFICIENTES ESTANDARIZADOS	<i>t</i>	Sig.	ESTADÍSTICOS DE COLINEALIDAD	
	<i>B</i>	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
(Constante)	133,674	12,286		10,880	0,000	1,000	1,000
Factor 1 Calidad y entregas	20,472	12,369	0,187	2,18	0,021	1,000	1,000
Factor 2 Servicio	13,003	12,369	0,119	1,051	0,297	1,000	1,000
Factor 3 Medio Ambiente	18,557	12,369	0,169	1,851	0,051	1,000	1,000
Factor 4 Flexibilidad	18,864	12,369	0,172	1,582	0,096	1,000	1,000

Variable dependiente: *PRODUCTIVIDAD*

protección del medio ambiente y la flexibilidad. Por tanto, esta metodología de análisis ha permitido conocer aquellas capacidades de producción más importantes e influyentes en la variable productividad, para la muestra de empresas considerada.

CONCLUSIONES

El objetivo que nos planteamos en este trabajo es analizar la relación existente entre el desarrollo de capacidades de producción y los resultados, desde el modelo de competencia en producción.

Para ello, ha sido necesario realizar una revisión conceptual de las diferentes aportaciones que intentan delimitar el modelo de competencia en producción como paradigma de la estrategia de operaciones. La competencia en producción se entiende como el logro de ventajas en las prioridades competitivas clave de fabricación para atender a los requerimientos del mercado, teniendo un efecto positivo sobre el resultado empresarial. La medición de este logro se realiza con un índice de competencia en producción, sin embargo no existe una medida generalmente aceptada en la literatura (Cleveland *et al.*, 1989; Vickery, 1991; Kim y Arnold, 1992; Vickery *et al.*, 1993, 1994; Safizadeh *et al.*, 2000; Avella, 2001).

Así, hemos aportado una nueva forma de medir la competencia en producción, en un intento de contribuir a clarificar dicha confusión existente en torno al concepto y su medida. Concretamente hemos desarrollado un índice de competencia en producción, como una medida agregativa ponderada, en donde se toman como referencia los valores de la importancia concedida a cada una de las prioridades competitivas contempladas (coste, calidad, entrega, flexibilidad, servicio y medio ambiente), así como los valores de la fortaleza que tiene la empresa en cada una de las prioridades, todo ello debidamente ponderado.

El índice así calculado es similar a los propuestos por otros autores como, Kim y Arnold (1992), Vickery *et al.* (1993; 1997); Safizadeh *et al.* (2000) y Avella (2001), pero se diferencia en la ponderación utilizada, que en nuestro caso se

ha elaborado sobre la base de la importancia media concedida a cada prioridad en cuestión por el conjunto de empresas analizadas, a fin de contemplarla de forma más ajustada.

Esta ponderación es distinta a la de los índices utilizados en otros trabajos y consideramos que constituye una aportación interesante. Es verdad que los objetivos que son prioritarios para una empresa no tienen por qué serlo para otra; pero lo que intentamos reflejar al aplicar la ponderación es recoger los requerimientos del mercado en sentido estricto, tal y como el enfoque de competencia en producción plantea –Cleveland *et al.* (1989) hablan de efectos combinados de fortalezas y debilidades en *áreas claves para el mercado*; Voss (1995) establece que toda empresa posee prioridades competitivas con las que puede competir con el resto de firmas, debiendo alinear las mismas tanto con los *factores clave de éxito del mercado*, la estrategia y las demandas del mercado; Avella (2001) reconoce la competencia en producción como el nivel de fortalezas desarrolladas en aquellos objetivos de fabricación que satisfacen los *requerimientos del mercado*; Wheelwright (1984) sugiere que las empresas pueden desarrollar conjuntos diferentes de capacidades y ser igualmente competitivas, también que *diferentes sectores pueden requerir* a las empresas el desarrollo de diferentes capacidades– es esto lo que queremos recoger con la ponderación, teniendo en cuenta la tendencia del sector en lo que son las áreas clave del mercado.

En relación con la argumentación de la ponderación, Kim y Arnold (1992) plantean que la competencia en producción se refiere al grado de consistencia entre la importancia dada a una capacidad y la fortaleza de la empresa en la misma. Una empresa es competente en producción si tiene fortaleza en las capacidades que son consideradas importantes; por otro lado, si dispone de fortaleza en capacidades que son importantes, se puede argumentar que esa capacidad no añade demasiado a la competencia en producción de la empresa. La pregunta clave a nuestro juicio es ¿importante para quién? Para la propia empresa sería la respuesta de trabajos previos dada la ponderación utilizada, pero el sector sería nuestra respuesta en función de la ponderación que proponemos.

El análisis empírico se ha llevado a cabo utilizando una muestra de 75 empresas españolas del sector de fabricación de productos metálicos (CNAE 28), seleccionadas de entre 106 empresas bajo el criterio de proceso productivo flexible. Dicho análisis nos ha permitido determinar para el conjunto de empresas analizadas diversas cuestiones.

En primer lugar, el Índice de Competencia en Producción obtenido es una medida de posicionamiento en relación al desarrollo de las capacidades de producción, es decir, a mayor valor, mejor posicionamiento. Así, con el fin de conocer la relación existente entre el desarrollo de capacidades de producción y los resultados, se ha llevado a cabo un análisis de regresión lineal, considerando al índice como una variable independiente y la productividad y la rentabilidad económica, como variables dependientes. De estas medidas de resultados únicamente fue representativa la relativa a la productividad. En realidad, este efecto parece lógico ya que la rentabilidad económica depende de otras muchas variables diferentes a la manufactura, en cambio, la productividad está directamente vinculada a la actividad productiva. Además otros autores que pretendían un objetivo similar al propuesto en este trabajo obtuvieron conclusiones similares (Vickery, 1991; Kim y Arnold, 1992).

En segundo lugar, se llevó a cabo un análisis factorial, que ha permitido profundizar en la relación existente entre la variable productividad y las capacidades de producción, ya que se han identificado las capacidades de producción a través de las cuales se pueden obtener mejoras en la productividad. En concreto, son las relativas a la calidad y las entregas, la protección del medio ambiente y la flexibilidad.

En definitiva la contribución más relevante de nuestro trabajo radica por un lado, en clarificar los distintos enfoques teóricos centrados en la influencia de la función de producción en la mejora de la competitividad (modelo de competencia en producción) y por otro lado, en proporcionar evidencia empírica a partir de este modelo para el caso particular de las empresas industriales españolas. Destacar que este aspecto sólo ha sido tratado para el caso español por Avella (2001).

Por último, señalar que siempre que se realiza un estudio empírico, aparecen algunas dificultades vinculadas a la obtención de los datos y a la representatividad de los mismos. En este trabajo, las limitaciones que consideramos más importantes son las siguientes. Por un lado, la elección de la unidad de análisis en los trabajos de investigación relativos a la estrategia de operaciones, ya que no hay unanimidad respecto si considerar la empresa, la unidad estratégica de producción o la fábrica. En este trabajo hemos optado por la unidad estratégica de producción siguiendo otros estudios previos (Roth y Miller, 1990; Kim y Arnold, 1992, 1996; Tunälv, 1992; Avella *et al.* 1999a, 2001; Kathuria, 2000). Presenta la ventaja de que se corresponde con una empresa (en el caso de medianas empresas), departamento, división, planta o fábrica (en el caso de grandes empresas), cada una de las cuales tiene una estrategia de fabricación definida, donde los directivos de producción perseguirán distintas prioridades competitivas. De esta forma, puede ocurrir que algunas empresas tengan una única fábrica y por tanto una única estrategia de producción, mientras otras empresas tengan diferentes unidades de negocio con distintas estrategias de producción, o que una misma unidad de negocio, tenga diferentes unidades de fabricación, quedando en este caso contempladas las diferentes estrategias.

Por otro lado, la validez de las respuestas obtenidas mediante el cuestionario, es un tema común a la mayor parte de los trabajos que para obtener datos necesitan acudir a fuentes de información primarias como son las encuestas, y que por otro lado, no podrían obtenerse de otra forma. En estos trabajos la persona que responde suele conocer muy bien la compañía, y por tanto está capacitado para proporcionar información válida y fiable. Por ejemplo, en nuestro caso, los cuestionarios han sido respondidos por los directores de operaciones de las empresas, al tratarse de las personas más cualificadas para hacer las valoraciones que se solicitaban, con una antigüedad media en la empresa de 13,8 años y una media de 8,7 años desempeñando la responsabilidad de director de operaciones. Por supuesto, para los cuestionarios en los que se observan incongruencias en las respuestas, procede su eliminación. Otra forma de resolver este problema es obtener información de más de un directivo en

cada empresa de la muestra, sin embargo en nuestro caso se dispone solamente de una encuesta para cada empresa analizada.

Creemos que se puede seguir avanzando en la línea presentada, comprobando el potencial explicativo del índice, así como extender el análisis a otros sectores, analizar diferencias, ver estudios longitudinales para un mismo sector e integrar el índice en un modelo de relaciones entre las prioridades competitivas, la competencia en producción, la estrategia competitiva, los resultados de la unidad de fabricación y los resultados empresariales.

NOTAS

1. Los autores agradecen los comentarios y sugerencias de los evaluadores anónimos.
2. El “modelo de la pirámide” está formado por cuatro bloques fundamentales, uno para cada prioridad competitiva. La lógica subyacente es la necesidad de lograr un objetivo o prioridad competitiva (construir un bloque totalmente) antes de alcanzar el siguiente (iniciar la construcción de un nuevo bloque), además la secuencia de los objetivos y la importancia de los mismos (longitud de cada bloque) está predeterminada de antemano.
3. Como se ha señalado, y así lo utilizan los autores, capacidad competitiva en producción es sinónimo de prioridad competitiva.
4. Estas nueve dimensiones son concretadas en 31 ítems diferentes.
5. En realidad este trabajo forma parte de otro más amplio en el que la población objetivo estaba integrada por empresas de diferentes sectores y ascendía a 1820 empresas.
6. Para la obtención de estos datos se ha acudido a fuentes de información secundarias como la Base de Datos de las 50.000 Principales Empresas Españolas editada por la consultora Duns & Bradstreet y el anuario de empresas DICODI, para los ejercicios económicos 2000, 2001 y 2002.
7. En realidad se obtuvieron 353 cuestionarios válidos desde la muestra de 1820 empresas. Como ahora nos centramos sólo en un sector, el número de cuestionarios del mismo asciende a 106.
8. Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin: 0,711.
Prueba de esfericidad de Bartlett: Chi-cuadrado 303,864, significación 0,0000.
9. Se había introducido un ítem en el cuestionario relativo al tipo de proceso productivo, con una escala Likert de 1 (rígido) a 7 (muy flexible).
10. El programa SPSS para Windows en la versión 11.5 incorpora una opción (*Conglomerados en dos fases*) que combina de forma automática los métodos jerárquicos y no jerárquicos, con el fin de intentar maximizar las diferencias entre los conglomerados relativa a la variación dentro de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

- ADAM, E.E.; SWAMIDASS, P.M. (1989): “Assessing Operations Management from a Strategic Perspective”, *Journal of Management*, vol. 15, núm. 2, pp. 181-203.
- ÁLVAREZ GIL, M.J.; BURGOS JIMÉNEZ, J. DE; CÉSPEDES LORENTE, J.J. (2001): “Un análisis exploratorio de las estrategias medioambientales y el contexto organizativo de los hoteles españoles”, *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, vol. 8, (enero-abril), pp. 5-32.
- ANDERSON, J.C.; SCHROEDER, R.G.; CLEVELAND, G. (1989): “Operations Strategy: A Literature Review”, *Journal of Operations Management*, vol. 8 núm. 2, pp. 1-26.
- ANDERSON, J.C.; SCHROEDER, R.G.; CLEVELAND, G. (1991): “The Process of Manufacturing Strategy: Some Empirical Observations and Conclusions”, *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 11 núm. 3, pp. 86-110.
- AVELLA, L. (2001): “Efecto de la competencia en producción en la competitividad empresarial: evidencia en una muestra de fabricantes españoles”, *XI Congreso Nacional de ACEDE*. Zaragoza.
- AVELLA, L.; FERNÁNDEZ, E.; VÁZQUEZ, C.J. (1999a): “Proceso de planificación estratégica y contenido de la estrategia de producción”, *Papeles de Economía Española*, núm. 78-79, pp. 160-189.
- AVELLA, L.; FERNÁNDEZ, E.; VÁZQUEZ, C.J. (1999b): “Relación entre las ventajas de fabricación y la competitividad de la gran empresa industrial española”, *Información Comercial Española*, vol. 781, pp. 69-83.
- AVELLA, L.; FERNÁNDEZ, E.; VÁZQUEZ, C.J. (1999c): “Análisis de las estrategias de fabricación como factor explicativo de la competitividad de la gran empresa industrial española”, *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, vol. 4, pp. 235-258.
- BANKS, R.Y.; WHEELWRIGHT, S.C. (1979): “Operations Versus Strategy. Trading Tomorrow for Today”, *Harvard Business Review*, vol. 56, (mayo-junio), pp. 112-120.
- BERRY, W.L.; BOZARTH, C.; HILL, T.J.; KLOMPMAKER, J.E. (1991): “Factory Focus: Segmenting Markets from an Operations Perspective”, *Journal of*

- Operations Management*, vol. 10, núm. 3, pp. 363-388.
- BOYER, K.K. (1998): "Longitudinal Linkages between Intended and Realized Operations Strategies", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 18, núm. 4, pp. 356-373.
- BOWEN, D.; SIEHL, C.; SCHNEIDER, B. (1989): "A Framework for Analyzing Customer Service Orientations in Manufacturing", *Academy of Management Review*, vol. 14, núm. 1, pp. 75-95.
- BUFFA, E. (1984): *Meeting the Competitive Challenge*. Homewood, IL: Dow Jones-Irwin.
- BURGOS, J. DE (1999): "Una aproximación a la integración del medio ambiente como objetivo de la dirección de operaciones", *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, vol. 4, (julio-diciembre), pp. 259-283.
- BURGOS, J. DE (2000): "A Proposal for Updating Strategic Operations Objectives", *First Conference on Production and Operations Management, POM*. Sevilla.
- BUZZELL, R.D.; GALE, B.T. (1987): *The PIMS Principles: Linking Strategy to Performance*. New York: The Free Press.
- CHOE, K.; BOOTH, D.; HU, M. (1997): "Production Competence and its Impact on Business Performance", *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 16, núm. 6, pp. 409-421.
- CLEVELAND, G.; SCHROEDER, R.G.; ANDERSON, J.C. (1989): "A Theory of Production Competence", *Decision Science*, vol. 20, núm. 4, pp. 655-668.
- COLLINS, R.; SCHMENNER, R. (1993): "Achieving Rigid Flexibility: Factory Focus for the 1990s", *European Management Journal*, vol. 11, núm. 4, pp. 443-447.
- CORBETT, C.; VAN WASSENHOVE, L. (1993): "Trade-Offs? What Trade-Offs? Competence and Competitiveness in Manufacturing Strategy", *California Management Review*, vol. 36, (Summer), pp. 107-122.
- DAVIS, M.M.; AQUILANO, N.J.; CHASE, R.B. (2001): *Fundamentos de Dirección de Operaciones*. 3ª ed. Madrid: McGraw-Hill.
- 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. (1992): *Creating Product Value*. *Financial Times*. Londres: Pitman.
- DEES, G.D.; DAVIS, P.S. (1984): "Porter's (1980) Generic Strategies as Determinants of Strategy Group Membership and Organizational Performance", *Academy of Management Journal*, vol. 27, núm. 3, pp. 467-488.
- DÍAZ GARRIDO, E.; MARTÍN PEÑA, M.L. (2003): "Configuraciones genéricas de la estrategia de producción. Una aplicación en la industria española", *XIII Congreso Nacional de ACEDE*. Salamanca.
- DOMÍNGUEZ MACHUCA, J.A.; ÁLVAREZ GIL, M.J.; DOMÍNGUEZ MACHUCA, M.A.; GARCÍA GONZÁLEZ, S.; RUIZ JIMÉNEZ, A. (1995): *Dirección de operaciones. Aspectos estratégicos en la producción y en los servicios*. Madrid: McGraw-Hill.
- EDMONDSON, H.E.; WHEELWRIGHT, S.C. (1989): "Outstanding Manufacturing in the Coming Decade", *California Management Review*, vol. 32, (Summer), pp. 70-90.
- FERDOWS, K.; DE MEYER, A. (1990): "Lasting Improvements in Manufacturing Performance: In Research of a New Theory", *Journal of Operations Management*, vol. 9, núm. 2, pp. 168-184.
- FERDOWS, K.; MILLER, J.G.; NAKANE, J.; VOLLMANN, T. (1986): "Evolving Global Manufacturing Strategies: Projection into the 1990's", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 6, núm. 4, pp. 6-16.
- FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E. (1994): "Planificación estratégica de la producción", *Economía Industrial*, (mayo-junio), pp. 137-148.
- FINE, C.H.; HAX, A.C. (1985): "Manufacturing Strategy: A Methodology and an Illustration", *Interfaces*, vol. 15, núm. 6, pp. 28-46.
- GARVIN, D.A. (1993): "Manufacturing Strategic Planning", *California Management Review*, vol. 36, (Summer), pp. 85-106.
- HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. (2004): *Análisis multivariante*. 5ª ed. Madrid: Prentice-Hall.
- HAMBRICK, D.C. (1983): "High Profit Strategies in Mature Goods Industries. A Contingency Approach", *Academy of Management Journal*, vol. 26, pp. 687-707.
- HALL, R.W. (1987): *Attaining Manufacturing Excellence*. Homewood, IL: Down Jones/Irwin.
- HATTIE, J. (1985): "Methodology Review: Assessing Unidimensionality Test and Items", *Applied Psychological Measurement*, vol. 9, núm. 2, pp. 139-164.
- HAYES, R.H. (1985): "Strategic Planning Forward in Reverse", *Harvard Business Review*, vol. 63, (noviembre-diciembre), pp.111-119.
- HAYES, R.H.; ABERNATHY, W.J. (1980): "Managing our Way to Economic Decline", *Harvard Business Review*, vol. 58, (julio-agosto), pp. 67-77.
- HAYES, R.H.; PISANO, G.P. (1994): "Beyond World Class Manufacturing: The New Manufacturing Strategy", *Harvard Business Review*, vol. 72, (enero-febrero), pp. 77-86.

- HAYES, R.H.; PISANO, G.P. (1996): "Manufacturing Strategy: At the Intersection of Two Paradigm Shift", *Production and Operations Management*, vol. 5, núm. 1, pp. 25-41.
- HAYES, R.H.; SCHMENNER, R.W. (1978): "How Should Organize Manufacturing?", *Harvard Business Review*, vol. 56, (enero-febrero), pp. 105-119.
- HAYES, R.H.; WHEELWRIGHT, S.C. (1984): *Restoring Our Competitive Edge: Competing through Manufacturing*. New York: John Wiley.
- HAYES, R.H.; WHEELWRIGHT, S.C.; CLARK, K.B. (1988): *Dynamic Manufacturing*. New York: The Free Press.
- HILL, T.J. (1989): *Manufacturing Strategy. Text and Cases*. Homewood, IL: Irwin.
- HUGE, E.C.; ANDERSON, A.D. (1988): *The Spirit of Manufacturing Excellence*. Homewood, IL: Dow Jones/Irwin.
- KATHURIA, R. (2000): "Competitive Priorities and Managerial Performance: A Taxonomy of Small Manufacturers", *Journal of Operations Management*, vol. 18, núm. 6, pp. 627-641.
- KIM, J.S.; ARNOLD, P. (1992): "Manufacturing Competence and Business Performance: A Framework and Empirical Analysis", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 13, núm. 10, pp. 4-25.
- KIM, J.S.; ARNOLD, P. (1996): "Operationalizing Manufacturing Strategy: An Exploratory Study of Construct and Linkage", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 16, núm. 12, pp. 45-73.
- KIM, Y.; LEE, J. (1993): "Manufacturing Strategy and Production System: An Integrated Framework", *Journal of Operations Management*, vol. 11, núm. 1, pp. 3-15.
- LEONG, G.; SNYDER, D.; WARD, P. (1990): "Research in the Process and Content of Manufacturing Strategy", *Omega*, vol. 18, núm. 2, pp. 109-122.
- MARUCHECK, A.; PARNESI, R.; ANDERSON, C. (1990): "An Exploratory Study of the Manufacturing Strategy Process in Practice", *Journal of Operations Management*, vol. 9, núm. 1, pp. 101-123.
- MILLER, S. (1983): "Make your Plant Manager's Job Manageable", *Harvard Business Review*, vol. 61, (enero-febrero), pp. 68-74.
- MILLER, J.G.; ROTH, A.V. (1988): "Manufacturing Strategies: Executive Summary of the 1987 North American Manufacturing Futures Survey", *Operations Management Review*, vol. 6, núm. 1, pp. 8-20.
- MILLER, J.G.; ROTH, A.V. (1994): "A Taxonomy of Manufacturing Strategies", *Management Science*, vol. 40, núm. 3, pp. 285-304.
- MILTENBURG, J. (1995): *Manufacturing Strategy*. Oregon: Productivity Press.
- MORITA, M.; FLYNN, E.J. (1997): "The Linkage among Management Systems, Practices and Behaviour in Successful Manufacturing Strategy", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 17, núm. 10, pp. 967-994.
- MUÑIZ, J. (1997): *Introducción a la teoría de respuesta a los ítems*. Madrid: Pirámide.
- NAKANE, J. (1986): *Manufacturing Futures Survey in Japan. A Comparative Survey 1983-1986*. Systems Science Institute, Waseda University. Tokyo.
- NARASIMHAM, R.; JAYARAM, J. (1998): "An Empirical Investigation of the Antecedents and Consequences of Manufacturing Goal Achievement in North American, European and Pan Pacific Firms", *Journal of Operations Management*, vol. 16, núm. 2-3, pp. 159-176.
- NEW, C. (1992): "World Class Manufacturing versus Strategic Trade-Offs", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 12, núm. 6, pp. 19-31.
- NOBLE, M.A. (1995): "Manufacturing Strategy: Testing the Cumulative Model in a Multiple Country Context", *Decision Sciences*, vol. 26, núm. 5, pp. 693-721.
- PLATTS, K.W.; GREGORY, M.J. (1990): "Manufacturing Audit in the Process of Strategy Formulation", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 10, núm. 9, pp. 5-26.
- PLATTS, K.W.; GREGORY, M.J. (1992): "A Manufacturing Audit Approach to Strategy Formulation", en C.A. Voss [ed.]: *Manufacturing Strategy, Process and Content*, pp. 29-55. Londres: Chapman & Hall.
- PORTER, M. (1996): "What is Strategy?", *Harvard Business Review*, vol. 75, (enero-febrero), pp. 61-78.
- RICHARDSON, P.R.; TAYLOR, A.J.; GORDON, J.R.M. (1985) "A Strategic Approach to Evaluating Manufacturing Performance", *Interfaces*, vol. 15, núm. 6, pp. 15-27.
- ROMANO, J.D. (1983): "Operations Strategy", en K.J. Albert [ed.]: *Strategic Management*. New York: McGraw-Hill.
- ROTH, A.V.; MILLER, J.G. (1990): "Manufacturing Strategy, Manufacturing Strength, Managerial Success and Economic Outcomes", en J.E. Ettlíe, M.C. Burstein y A. Fiegenbaum [ed.]: *Manufacturing Strategy: The Research Agenda for the Next Decade*, pp. 97-108. Boston: Kluwer Academic.
- ROTH, A.V.; MILLER, J.G. (1992): "Success Factors in Manufacturing", *Business Horizons*, vol. 35, núm. 4, pp. 73-81.

- ROTH, A.V.; VAN DER VELDE, M. (1991): "Operations as Marketing: A Competitive Service Strategy", *Journal of Operations Management*, vol. 10, núm. 3, pp. 303-328.
- SAFIZADEH, M.H.; RITZMAN, L.P.; MALLICK, D. (2000): "Alternative Paradigms in Manufacturing Strategy", *Production and Operations Management*, vol. 9, núm. 2, pp. 111-127.
- SAFIZADEH, M.H.; RITZMAN, L.P.; SHARMAN, D.; WOOD, C. (1996): "An Empirical Analysis of the Product-Process Matrix", *Management Science*, vol. 42, núm. 11, pp. 1576-1591.
- SAMSON, D. (1991): *Manufacturing and Operations Strategy*. Sydney: Prentice-Hall.
- SCHMENNER, R.W. (1981): *Production / Operations Management, Concepts and Situations*. Chicago: Science Research Associates.
- SCHONBERGER, R.J. (1986): *World Class Manufacturing*. New York: Free Press.
- SCHROEDER, R.G.; ANDERSON, J.C.; CLEVELAND, G. (1986): "The Content of Manufacturing Strategy: An Empirical Study", *Journal of Operations Management*, vol. 6, núm. 4, pp. 405-416.
- SCHROEDER, R.G.; LAHR, T.N. (1990): "Development of Manufacturing Strategy: A Proven Process", en J.E. Etlie, M.C. Burstein y A. Fiegenbaum [ed.]: *Manufacturing Strategy*, pp. 3-14. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- SKINNER, W. (1969): "Manufacturing Missing Link in Corporate Strategy", *Harvard Business Review*, vol. 47, (julio-agosto), pp. 136-145.
- SKINNER, W. (1974): "The Focused Factory", *Harvard Business Review*, vol. 52, (mayo-junio), pp. 113-121.
- SPINA, G. (1998): "Manufacturing Paradigms Versus Strategic Approaches: A Misleading Contrast", *International Journal of Production and Operations Management*, vol. 18, núm. 8, pp. 684-710.
- SWAMIDASS, P.M. (1986): "Manufacturing Strategy: Its Assessment and Practice", *Journal of Operations Management*, vol. 6, núm. 4, pp. 471-484.
- SWAMIDASS, P.M.; NEWELL, W.T. (1987): "Manufacturing Strategy, Environmental Uncertainty and Performance: A Path Analytical Model", *Management Science*, vol. 33, núm. 4, pp. 509-524.
- TUNÄLV, C. (1992): "Manufacturing Strategy Plans and Business Performance", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 12, núm. 3, pp. 4-24.
- TUNC, E.A.; GUPTA, J.N. (1993): "Is Time a Competitive Weapon among Manufacturing Firms", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 13, núm. 3, pp. 4-12.
- VAN DIERDONCK, R.; MILLER, J.G. (1980): "Designing Production Planning and Control System", *Journal of Operations Management*, vol. 1, núm. 1, pp. 37-46.
- VARADARAJAN, P.R. (1985): "A Two Factor Classification of Competitive Strategy Variables", *Strategic Management Journal*, vol. 6, pp. 357-375.
- VICKERY, S.K. (1991): "A Theory of Production Competence Revisited", *Decision Sciences*, vol. 22, núm. 3, pp. 635-643.
- VICKERY, S.K.; DRÖGE, C.; MARKLAND, R.E. (1993): "Production Competence and Business Strategy: Do they Affect Business Performance", *Decision Science*, vol. 24, núm. 2, pp. 435-455.
- VICKERY, S.K.; DRÖGE, C.; MARKLAND, R.E. (1994): "Strategic Production Competence: Convergent, Discriminant and Predictive Validity", *Production and Operations Management*, vol. 3, núm. 4, pp. 317-330.
- VICKERY, S.K.; DRÖGE, C.; MARKLAND, R.E. (1997): "Dimensions of Manufacturing Strength in the Furniture Industry", *Journal of Operations Management*, vol. 15, núm. 4, pp. 317-330.
- VOSS, C.A. (1995): "Alternative Paradigms for Manufacturing Strategy", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 15, núm. 4, pp. 5-16.
- WARD, P.; BRICKFORD, D.J.; LEONG, G.K. (1996): "Configurations of Manufacturing Strategy, Business Strategy, Environment and Structure", *Journal of Management*, vol. 22, núm. 4, pp. 597-626.
- WARD, P.; DURAY, R. (2000): "Manufacturing Strategy in Context: Environment, Competitive Strategy and Manufacturing Strategy", *Journal of Operations Management*, vol. 18, núm. 2, pp. 123-138.
- WARD, P.; DURAY, R.; LEONG, G.K.; SUM, C.C. (1995): "Business Environment, Operations Strategy and Performance: An Empirical Study of Singapore Manufacturers", *Journal of Operations Management*, vol. 13, núm. 2, pp. 95-115.
- WHEELWRIGHT, S.C. (1978): "Reflecting Corporate Strategy in Manufacturing Decisions", *Business Horizons*, (febrero), pp. 57-66.
- WHEELWRIGHT, S.C. (1984): "Manufacturing Strategy: Defining the Missing Link", *Strategic Management Journal*, vol. 5, núm. 1, pp. 77-91.
- WHITE, G.P. (1996): "A Meta-Analysis Model of Manufacturing Capabilities", *Journal of Operations Management*, vol. 14, núm. 4, pp. 315-331.
- WHYBARK, D.C. (1987): "Evolving the Manufacturing Strategy", *Engineering Costs and Production Economics*, vol. 12, núm. 1-4, pp. 243-250.
- WOOD, C.H.; RITZMAN, L.P.; SHARMA, D. (1990): "Intended and Achieved Competitive Priorities: Measures, Frequencies and Financial Impact", en J.E. Etlie, M.C. Burstein y A. Fiegenbaum [ed.]:

Manufacturing Strategy. The Research Agenda for the Next Decade, pp. 225-232. Boston: Kluwer Academic Publishers.

ZAHRA, S.A.; DAS, S.R. (1993): "Building Competitive Advantage on Manufacturing Resources", *Long Range Planning*, vol. 26, núm. 2, pp. 90-100.