

La estrategia de fabricación en la empresa industrial española: estado de la cuestión

Autores: Daniel Vázquez-Bustelo y Esteban Fernández Sánchez
Departamento de Administración de Empresas y Contabilidad
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Oviedo

Resumen

Este trabajo analiza la situación actual de la industria española a través del estudio de diferentes aspectos relacionados con: a) las características estructurales de las fábricas españolas, b) el despliegue de la estrategia de fabricación, c) el desarrollo de la fabricación ágil y d) el estado o fase que atraviesa la función de producción en la empresa. Con este fin, utiliza la información procedente de una encuesta postal realizada sobre una amplia muestra de empresas representativa del conjunto de la industria española. Los análisis realizados muestran que la industria española se encuentra dominada por dos particularidades: la concentración y la dependencia. Asimismo, se observan nuevas tendencias en la gestión estratégica de la producción.

Palabras clave: estrategia de fabricación, gestión de la producción, industria española, fábricas.

Abstract

This paper analyses the Spanish industry throughout the study of different subjects related to a) the structural characteristics of the Spanish factories, b) the manufacturing strategy deployment, c) the agile manufacturing development, and d) the stage of the production function in the firm. It uses data from a mail survey performed on a wide sample of firms, representative of the Spanish industry. The analyses show two particularities dominating the Spanish industry: concentration and dependency. Additionally, new trends in the strategic production management are observed.

Key words: manufacturing strategy, production management, Spanish industry, factories.

Recibido: 12.09.2006

Aceptado: 02.11.2006

I. Introducción

En las últimas décadas el entorno industrial ha experimentando cambios sustanciales que han modificado considerablemente el panorama competitivo de las empresas industriales. Por un lado, la globalización económica ha llevado a muchas empresas a competir abiertamente en el mercado internacional. Esto les ha supuesto la necesidad de ajustar sus productos a normas y estándares globales, a nuevas legislaciones comerciales y a las necesidades locales y valores sociales de cada región. De igual modo, ha forzado a las fábricas a adoptar una visión más global y a desarrollar redes logísticas internacionales. En este sentido, las tecnologías de la información y las comunicaciones han hecho posible que grupos de empresas y centros de producción coordinen sus capacidades geográficas e institucionalmente dispersas en una única “fábrica virtual” capaz de obtener ventajas competitivas de carácter sostenible.

Por otra parte, la creciente personalización de los productos, la aparición de clientes con necesidades cada vez más sofisticadas, el trepidante ritmo de la innovación, la adopción de las mejores prácticas internacionales, la reducción del ciclo de vida de los productos y la mayor capacidad de los procesos productivos para fabricar lotes de tamaño reducido se han convertido en algunos de los factores clave a tener en cuenta en la formulación de la estrategia de producción.

Todo ello está obligando a las empresas a superar los tradicionales modelos de la producción en masa, diseñando estrategias e implantando nuevos sistemas que persiguen la excelencia de las fábricas en un entorno donde el cambio se ha convertido en una constante. De esta forma, muchas fábricas están implantando un conjunto de nuevos objetivos y prácticas orientados a satisfacer las demandas que el nuevo entorno económico exige.

Con base en la información obtenida mediante la realización de una encuesta, este trabajo describe, en primer lugar, algunas características estructurales de las fábricas españolas. A continuación se centra en los objetivos que tratan de alcanzar las fábricas, así como los sistemas productivos utilizados para conseguir tales logros. Posteriormente, analiza el tipo de productos fabricados y el grado de personalización de los mismos. Finalmente, hace una breve referencia a la importancia que tiene la estrategia de fabricación en el ámbito de la estrategia competitiva de la empresa.

II. Metodología de la investigación: obtención de datos mediante encuesta

La información necesaria para llevar a cabo este estudio procede de una investigación más amplia dirigida a analizar las principales políticas de fabricación en España¹. Concretamente, los datos utilizados se han obtenido a través de la realización de una encuesta postal dirigida a un total de 1234 fabricantes² que en el año 2004 (fecha de referencia del estudio), de acuerdo con la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos), estaban localizados en España y empleaban a más de 100 trabajadores³.

Tras la revisión y el análisis de las respuestas recibidas se obtuvieron un total de 283 cuestionarios válidos. De los cuestionarios recibidos, 16 de ellos fueron remitidos por ocho empresas distintas que indicaron poseer plantas de producción con diferencias importantes en sus características y estrategias de fabricación. De este modo, se obtuvo respuesta de 275 empresas diferentes⁴.

Los cuestionarios fueron cumplimentados por el director de producción (39,9%), el director de fábrica (20,5%), el director industrial o de operaciones (14,5%), el director general (4,6%) y “otros”⁵ (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

¹ El cuestionario utilizado se diseñó tomando como referencia la literatura existente y las conclusiones obtenidas a través de un estudio de casos previo. Antes de proceder a su envío, el cuestionario fue sometido a una revisión por parte de expertos, tanto en dirección de operaciones como en elaboración de encuestas. Asimismo, con el fin de contrastar su validez y mejorar su diseño (facilitar su lectura, reordenar las cuestiones, reducir su tamaño y eliminar preguntas ambiguas), se realizó un pretest en una muestra reducida de empresas. Tanto en el proceso de diseño del cuestionario como en el proceso de administración de la encuesta se tuvieron en cuenta las técnicas señaladas por la literatura especializada tanto para la mejora de la ratio de respuesta con para la correcta construcción de esta herramienta.

² Todos ellos pertenecen a los sectores industriales con códigos CNAE 24 y CNAE del 28 al 36, seleccionados para este estudio por ser considerados los segmentos clave en la mayoría de las investigaciones sobre temas similares al aquí tratado.

³ Cabe considerar que la elección de empresas con más de 100 trabajadores se ha basado en criterios similares a los seguidos en la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) y ha sido frecuente en estudios previos sobre Dirección de Operaciones.

⁴ Lo que representa una ratio de respuesta válida del 22,29% y un error muestral del +/- 5,21% para un nivel de confianza del 95%.

⁵ La categoría “otros” incluye puestos directivos relacionados con el área de calidad, recursos humanos o relaciones externas.

tienen fácil acceso a la misma. Asimismo se han analizado las características de los encuestados en cuanto al número de años que llevan en la empresa y el número de años que llevan desempeñando el cargo actual. En este sentido, los cuestionarios han sido 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 responsabilidad y experiencia 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.

III. Características estructurales de las fábricas españolas

En este apartado se presentan las principales características que definen el perfil de la muestra y las fábricas objeto de estudio en relación con: (1) distribución de la muestra por sector de actividad, (2) número de instalaciones productivas o fábricas de las empresas que integran la muestra, (3) edad de las fábricas, (4) tamaño de las fábricas y (5) pertenencia o no a algún grupo multinacional.

Distribución de las empresas por sector de actividad. La clasificación sectorial de las empresas que componen la muestra analizada se realizó teniendo en cuenta la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93)⁶, por ser ésta la más utilizada en el ámbito nacional. A efectos de esta investigación se seleccionaron para su estudio empresas pertenecientes a los sectores CNAE-24 y CNAE del 28 al 36.

El sector de fabricación de maquinaria y material eléctrico, con un 20% de empresas, es el sector de actividad más representado en la muestra; le sigue la industria de construcción de maquinaria y equipo mecánico (17,82%), el sector de fabricación de vehículos de motor, remolques y semi remolques (16,73%), la fabricación de productos metálicos (14,91%) y la industria química (11,64%). En conjunto, estos cinco sectores de actividad acumulan aproximadamente el 80% de empresas de la muestra y reflejan, en gran medida, la composición estructural de la industria española⁷.

Número de instalaciones productivas o fábricas por empresa. El número de fábricas que las empresas analizadas mantienen en territorio español oscila entre una única instalación y un máximo de veinticuatro. 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 (*Tabla 1*).

⁶ Esta clasificación ha sido elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y fue aprobada por el Real Decreto 1560/1992, de 18 de julio; en consecuencia, es de uso obligatorio en el ámbito de la Ley de la Función Pública, así como en las relaciones de las personas físicas y jurídicas privadas con las Administraciones Públicas.

⁷ De hecho, se ha evaluado la existencia de posibles sesgos entre la muestra utilizada y la población de empresas españolas. Para ello llevó a cabo un test Chi-cuadrado de diferencias entre las frecuencias observadas (muestra) y esperadas (población) respecto al sector industrial. Este test mostró que la distribución de empresas de la muestra refleja en gran medida la distribución de empresas de la población según la industria.

Tabla 1.
Número de instalaciones productivas de las empresas analizadas

Número de fábricas por empresa en España	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Una fábrica	144	54,3%	54,3%
Dos fábricas	46	17,4%	71,7%
Tres fábricas	21	7,9%	79,6%
Cuatro fábricas	16	6%	85,7%
Cinco fábricas	5	1,9%	87,5%
Seis fábricas	7	2,6%	90,2%
Más de seis fábricas	26	9,8%	100%

Nota: Las frecuencias y porcentajes han sido calculados sobre 265 casos válidos

En este sentido, se observa que las empresas que poseen instalaciones productivas en España tienden a concentrar la fabricación en uno, dos o tres centros de producción (79,6 %) en lugar de llevar a cabo una dispersión de su actividad en un número elevado de instalaciones. Este hecho es coherente con la tendencia actual de las empresas a reestructurar sus centros de producción, cerrando alguno de ellos y concentrando su actividad en un número reducido de los mismos. También refleja la reducida dimensión de las empresas españolas, ya que la muestra utilizada está formada fundamentalmente por empresas (con una o más fábricas) con menos de 500 empleados (78,9% de los casos).

Edad de las fábricas. La *Tabla 2* recoge la distribución por antigüedad de las fábricas que integran la muestra. La antigüedad media de las fábricas encuestadas es de 39,7 años y el 53% de ellas tiene una edad comprendida entre los 25 y 75 años. Únicamente el 3,5% de las fábricas encuestadas tiene más de 100 años de antigüedad.

Tabla 2.
Edad de las fábricas

Tramo temporal	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Menos de 25 años	103	36,4%	36,4%
Entre 25 y 49 años	109	38,5%	74,9%
Entre 50 y 74 años	41	14,5%	89,4%
Entre 75 y 99 años	20	7,1%	96,5%
100 años o más	10	3,5%	100%

Nota: Las frecuencias y porcentajes han sido calculados sobre 283 casos válidos

Tamaño de las fábricas. El tamaño de las fábricas que han sido encuestadas ha quedado establecido por su capacidad estructural, considerando el número de empleados como el mejor indicador de la misma. Por término medio, las fábricas encuestadas emplean a un total de 384 trabajadores. La *Tabla 3* recoge la distribución por tamaño de las fábricas encuestadas.

Tabla 3.
Tamaño de las fábricas encuestadas

Tamaño de la fábrica por número de empleados	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Menos de 250 trabajadores	183	64,7%	64,7%
Entre 250 y 499 trabajadores	64	22,6%	87,3%
Entre 500 y 999 trabajadores	23	8,1%	95,4%
1.000 o más trabajadores	13	4,6%	100%

Nota: Las frecuencias y porcentajes han sido calculados sobre 283 casos válidos

Como se observa, un 87,3 % de las fábricas emplean menos de 500 trabajadores, un 8,1% presenta entre más de 500 y menos de 1.000 empleados, mientras que sólo un 4,6% cuenta con 1.000 o más trabajadores. Las fábricas españolas, en general, son de tamaño reducido, lo que repercute negativamente en el logro de economías de escala dificultando la implantación de una estrategia de liderazgo en costes.

Pertenencia a algún grupo multinacional. En la muestra se observa como de un total de 283 casos un 55,1% de los mismos está integrado en algún grupo multinacional mientras que el 44,9% restante no cumple esta característica. La pertenencia a un grupo internacional tiene una doble vertiente. Por un lado, las fábricas se benefician de las tecnologías y prácticas de gestión de la matriz. Por otro lado, las fábricas al tener un tamaño más bien pequeño corren el riesgo de sufrir deslocalizaciones si el grupo multinacional tiene que hacer frente a una crisis industrial.

IV. Estrategia de fabricación

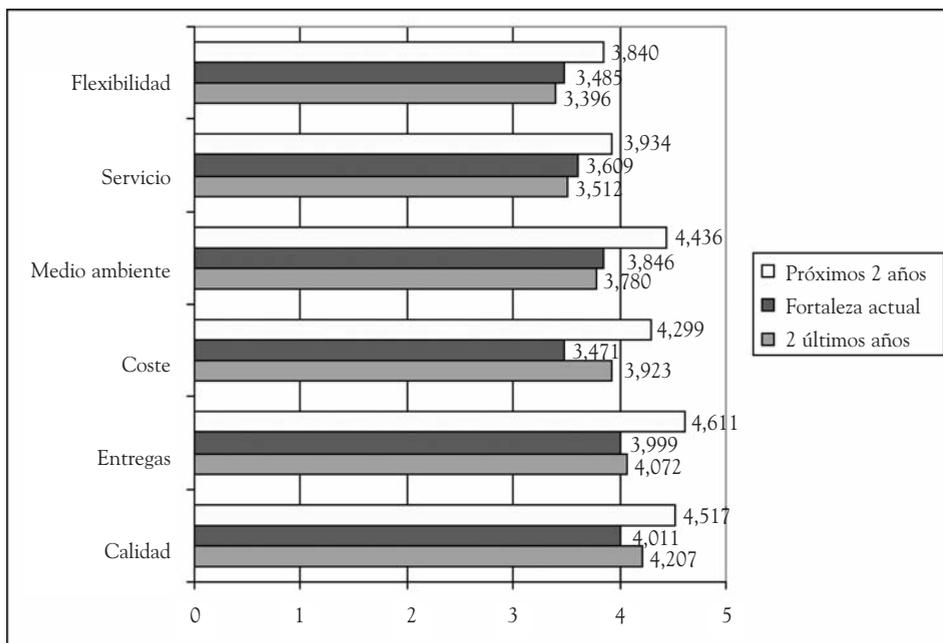
La estrategia de fabricación tradicional persigue el logro de fábricas focalizadas. Es decir, considera que el sistema productivo de la fábrica debe de ser coherente con el objetivo de la misma. De hecho, los sistemas productivos deberían reflejar las decisiones tomadas por los responsables de la fábrica para lograr los objetivos propuestos (Fernández *et al.*, 2006).

A continuación, se realizan algunos comentarios sobre los objetivos de producción y su situación actual en las fábricas españolas. Posteriormente, se analiza el grado en que estas fábricas están focalizadas.

Objetivos de producción. Los objetivos representan las condiciones futuras que espera lograr la empresa expresadas en términos cualitativos. Determinan “qué” debe lograrse y “cuándo” debe alcanzarse, si bien no especifican “cómo” debe obtenerse ese logro, ya que las empresas, al igual que cualquier sistema abierto, poseen la propiedad de equifinalidad: disponen de diferentes alternativas para lograr un mismo objetivo. Los objetivos de producción surgen (de acuerdo con un proceso jerárquico) de una desagregación de los objetivos del negocio y conforman las prioridades de la fábrica, es decir, aquellas dimensiones de la competencia y/o el producto en las que el área de producción decide concentrar sus esfuerzos.

En su forma más simple, los objetivos de producción consisten en buscar altos márgenes de beneficio o elevados volúmenes de *outputs*. 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 (Wheelwright, 1978). En los últimos años, además de los cuatro objetivos citados, también se tienen en cuenta, al menos, otros dos: servicio (Chase y Erickson, 1988) y medio ambiente (Hanna y Newman, 1995).

En esta investigación se ha pedido a los encuestados que indiquen en una escala de 1 a 5 el grado de importancia concedida durante los dos últimos años y los próximos dos años a diversos objetivos de fabricación: coste, calidad, flexibilidad, entregas, servicio y medioambiente. Asimismo se ha obtenido información sobre aquellos objetivos de fabricación que proporcionan en la actualidad una ventaja competitiva para la empresa o sobre los que las empresas presentan una fortaleza competitiva en su respectivo sector de actividad. Los resultados aparecen reflejados en la *Figura 1*.

Figura 1. Objetivos de fabricación (Importancia y fortaleza)

La importancia que las fábricas de la muestra han otorgado a cada uno de los objetivos de fabricación durante los dos últimos años es de media inferior en todos los casos a la importancia que se les pretende conceder en un futuro inmediato. Durante los dos últimos años, los objetivos que globalmente han obtenido una media más alta han sido la calidad (media global 4,207), las entregas (media global 4,072) y el coste (media global 3,923). Si bien el coste parece haber sido un objetivo prioritario en el posicionamiento estratégico de las empresas, éstas consideran que no han alcanzado el nivel de ventaja competitiva deseada con base en el mismo. De hecho, se puede observar que el nivel de fortaleza alcanzada en costes resulta inferior a la importancia concedida a dicho objetivo durante los dos últimos años. Teniendo en cuenta estos resultados, cabe pensar que el coste parece haber perdido su capacidad como fuente de ventaja competitiva para la empresa, al ser el objetivo sobre el que menor fortaleza presentan las empresas (media global 3,471) o sobre el que en menor medida descansa la ventaja competitiva de las mismas.

Asimismo, considerando la importancia futura otorgada a los distintos objetivos, se observa que el coste cede su tercer puesto en importancia al objetivo de medioambiente. De hecho, el objetivo relacionado con la protección medioambiental es, en términos relativos, el que experimentará un mayor incremento de importancia, seguido de los objetivos de entregas y flexibilidad.

Modelos para el logro de los objetivos de fabricación. En la actualidad existe un amplio debate sobre el modo de buscar la consecución de los objetivos de fabricación, si éstos se deben perseguir de forma simultánea o, por el contrario, resulta más adecuado centrar los esfuerzos de la fábrica en uno o unos pocos objetivos a expensas del resto. Este debate ha configurado básicamente dos enfoques o modelos para el logro de los objetivos de fabricación conocidos genéricamente como *modelo de trade-offs* (o modelo de incompatibilidades) y *modelo del cono de arena* (o modelo de acumulación de objetivos).

En la mayor parte de la literatura sobre estrategia de producción subyace el modelo de incompatibilidades entre los objetivos (o *trade-offs*). Este modelo se apoya en dos premisas básicas: a) la fábrica tiene objetivos múltiples y b) algunos objetivos son incompatibles entre sí.

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 segmentos del mercado. Así pues, la multiplicidad refleja el resultado de tener dos o más productos con diferentes criterios de éxito en una misma fábrica u organización. 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. Por ello, en el campo de la producción, Skinner (1969) propuso que, entre los diversos objetivos de producción posibles, cada fábrica (o unidad estratégica de producción) debería elegir uno o a lo sumo dos. Este objetivo explícito y prioritario recibe diferentes denominaciones: Skinner (1969) lo denominó “tarea de fabricación”, Hayes y Schmenner (1978) “misión de fabricación” y Romano (1983) “criterio crítico del éxito”. La tarea de fabricación elegida debe apoyar y potenciar el objetivo del negocio. De esta forma, sirve para evitar luchas de poder entre los distintos departamentos funcionales, ya que, por ejemplo, si el director de fabricación no tiene claras las prioridades, estará bajo la presión de las áreas comercial y financiera. También produce un efecto sinérgico dentro del departamento de producción, al orientar las actuaciones de los diferentes centros de responsabilidad.

Los investigadores que se desmarcan del modelo de *trade-offs* abogan por alcanzar un equilibrio entre los diferentes objetivos. 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 reconocen de modo constante la existencia de una relación -no un conflicto- entre objetivos a largo y a corto plazo. De acuerdo con esta línea argumental, Huge y Anderson (1988) abogan por mejorar simultáneamente los diversos objetivos, ya que, como apunta igualmente 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 las diferentes prioridades competitivas de fabricación, eliminando, por tanto, los *trade-offs*.

Otros autores consideran que el equilibrio de objetivos se puede lograr a través del modelo secuencial o “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, con el fin de obtener mejoras substanciales en todos ellos: calidad, plazo de entrega, flexibilidad y costes. 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 superados se continúan mejorando. A pesar de todo, Ferdows y De Meyer (1990) consideran que la teoría de los *trade-offs* puede seguir siendo válida en determinadas circunstancias.

Se ha preguntado a los encuestados si los seis objetivos de fabricación (coste, calidad, flexibilidad, entregas, servicio y medioambiente) son igual de importantes para la fábrica y, en caso negativo, se ha pedido que jerarquicen dichas prioridades. Un 42,40% de las fábricas afirman que los seis objetivos citados poseen igual importancia. El 57,60% restante reconoce priorizar en la actualidad unos objetivos frente a otros. Entre los que consideran que se podría establecer una jerarquía y así lo hacen, el coste aparece recogido en primer lugar en el 28,8% de las ocasiones, la calidad en el 23,1% de los casos, la flexibilidad en el 18,8%, mientras que entregas, servicio y medio ambiente tan solo aparecen recogidos en primer lugar el 14,4%, 10,6% y 3,8% respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4.
Orden de importancia de los objetivos de fabricación

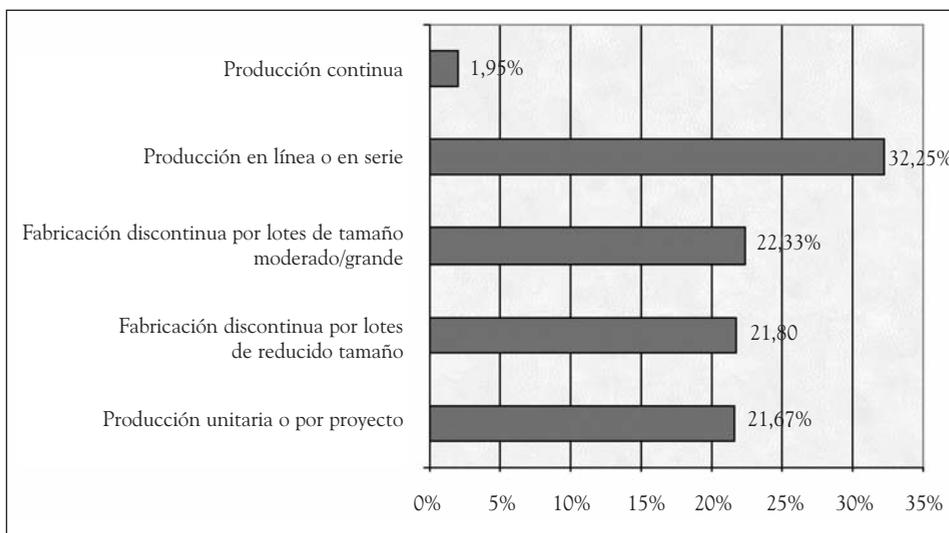
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Coste	28,80%	6,30%	45,60%	13,10%	5,60%	0,60%
Flexibilidad	18,80%	12,50%	35,60%	20,60%	8,10%	4,40%
Calidad	23,10%	16,30%	11,90%	29,40%	16,30%	3,10%
Entregas	14,40%	26,90%	2,50%	25,60%	23,80%	6,90%
Servicio	10,60%	20,60%	3,10%	9,40%	31,30%	25%
Medio ambiente	3,80%	18,80%	0,60%	1,90%	15,60%	59,40%

Nota: Los porcentajes han sido calculados sobre 283 casos válidos

Tipo de proceso productivo. Una vez formulados los objetivos, el siguiente paso consiste en configurar el proceso productivo o conjunto de factores que determinan el proceso de transformación de una fábrica.

Para el análisis del tipo de proceso productivo utilizado por las plantas en la fabricación se ha recurrido a una escala de reparto proporcional con cinco categorías que identifica distintos *layouts* de fábrica. En concreto, se ha pedido a los encuestados que indiquen el porcentaje de la producción de la fábrica que se obtiene mediante: 1) un proceso de producción unitaria o por proyecto (fabricación de productos complejos, únicos, bajo pedido del cliente), 2) fabricación discontinua por lotes de reducido tamaño, 3) fabricación discontinua por lotes de tamaño moderado/grande, 4) fabricación en línea o en serie (fabricación repetitiva de una cadena de montaje con máquinas agrupadas secuencialmente) y 5) un proceso de producción continua (donde no es aplicable el concepto de lote de producción). Los resultados obtenidos aparecen recogidos en la *Figura 2*.

Figura 2.
Tipo de proceso productivo



Se observa que las fábricas de la muestra llevan a cabo la mayor parte de su producción mediante un proceso en línea o en serie (32,25%) propio de la producción en masa, dirigida a fabricar de forma eficiente volúmenes elevados de productos principalmente estandarizados. En segundo, tercer y cuarto lugar, respectivamente, las empresas utilizan sistemas de producción discontinua para la obtención de lotes de tamaño grande (22,33%), pequeño (21,80%), y una producción unitaria o por proyecto que alcanza cuotas de producción del 21,67%, mientras que en último lugar se recurre a la fabricación continua para elaborar el 1,95% de la producción.

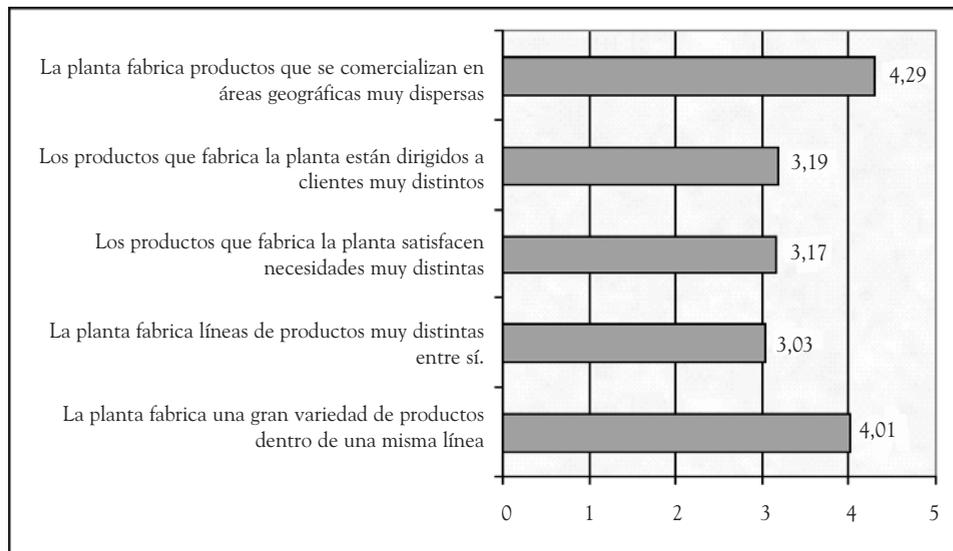
Focalización de la producción. El objetivo prioritario o “tarea de fabricación” requiere una fábrica focalizada. La focalización es una alternativa estratégica que se caracteriza por: 1) un número limitado de tecnologías de proceso diferentes, 2) un conjunto de demandas de mercado bien definidas, 3) un volumen de producto estable, 4) un nivel de calidad uniforme y 5) una única “tarea de fabricación” –dos como máximo– (Skinner, 1974). Este planteamiento surge de la idea de que una fábrica no puede hacer todas las cosas bien. La clave está, no en el volumen de productos, sino en su variedad –distinto ciclo de vida o distintos requisitos de los productos–, ni en el número de clientes, sino en la diversidad de necesidades que se satisfacen –segmentos de mercado de alto poder adquisitivo versus segmentos de bajo poder adquisitivo–. Las tecnologías de proceso seleccionadas deben estar en consonancia con los productos ofrecidos y los clientes que se pretende satisfacer.

Podemos considerar dos opciones extremas de fábricas focalizadas (Hayes y Schmenner, 1978): la focalización por producto y la focalización por proceso. La focalización por producto atiende mercados reducidos, utiliza máquinas de uso general, emplea trabajadores cualificados, se apoya en una estructura orgánica (descentralizada, mínima jerarquía y poca formalización), requiere un liderazgo participativo y atiende a criterios de flexibilidad o calidad, quedando el coste relegado a un segundo plano. La focalización por proceso satisface las necesidades del mercado de masas, utiliza máquinas de uso específico, emplea trabajadores poco cualificados, se apoya en una estructura burocrática (jerárquica, formalizada y centralizada), requiere un liderazgo controlador y persigue los costes como objetivo principal. Estas ideas ya fueron apuntadas por Skinner (1966), al considerar que la fabricación de unidades especiales (series cortas o fabricación bajo pedido) y la producción en masa requieren características distintas.

Al objeto de analizar el grado de focalización de la producción en la muestra de empresas estudiada se ha preguntado a los encuestados que indiquen su grado de focalización en una escala de 1 (totalmente de en desacuerdo con la afirmación) a 5 (totalmente de acuerdo con la afirmación) (*Figura 3*).

En general, las fábricas de la muestra están bastante focalizadas alrededor de una línea de productos, de la que fabrican diferentes variedades para atender mercados muy dispersos.

Figura 3.
Focalización de la producción



V. Fabricación ágil

La fabricación ágil favorece considerablemente el desarrollo de la personalización en masa (*mass customization*), al permitir satisfacer las necesidades individuales de los consumidores a un precio razonable (Pine, 1993). Para ello, se apoya en el solapamiento y la integración de elementos esenciales propios de distintos sistemas de producción (Yusuf y Adeleye, 2002); es decir, la fábrica ágil no conlleva el desarrollo de un proceso productivo totalmente nuevo, sino que recurre al empleo de los instrumentos, prácticas y herramientas utilizados en los modelos de producción precedentes, aunque de una manera más integrada y con una nueva orientación.

En relación con los objetivos, la fabricación ágil persigue la elaboración de productos más personalizados en el momento y lugar que el consumidor los demande. Ahora bien, no sólo se basa en la flexibilidad y capacidad de respuesta, sino que considera simultáneamente el coste, la calidad y los servicios demandados por los consumidores (Gunasekaran y Yusuf, 2002). Así pues, los fabricantes ágiles son fabricantes flexibles, capaces de ofrecer productos personalizados de alta calidad a un coste reducido, con un servicio superior y óptimas condiciones de entrega.

Personalización del producto. Para incrementar la personalización de los productos, las empresas tienen la posibilidad de implicar a los clientes para que puedan decidir sobre el diseño o fabricación de los mismos, delimitando las características que mejor se adapten a sus necesidades.

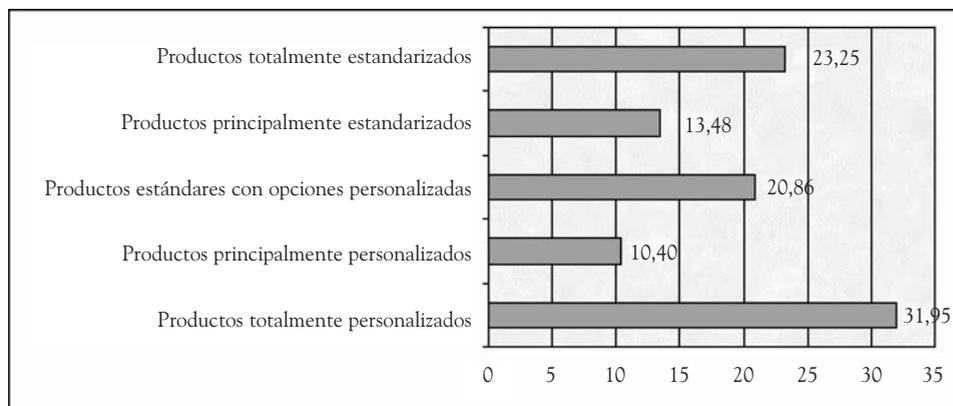
En concreto, en la industria del automóvil se pueden distinguir tres estrategias de personalización –nuclear, opcional y de forma–, que reflejan la progresiva integración del cliente en los procesos de diseño, producción y distribución (Alford *et al.*, 2000). La personalización nuclear o pura supone la inclusión del cliente en el proceso de diseño del vehículo. La producción clásica de vehículos todo terreno de Land Rover se distingue por sus características opcionales que permiten al cliente satisfacer los gustos individuales. En vez de aceptar el vehículo estándar, los clientes se ponen en contacto con el fabricante para especificar sus necesidades. El equipo de desarrollo colabora con el cliente para elaborar un vehículo nuevo a partir de uno estándar. Esta personalización nuclear está presente en aplicaciones de bajo volumen, con un coste extra para el cliente sobre el producto estándar.

La personalización opcional tiene lugar en vehículos comercializados en alto volumen, al permitir al cliente elegir su vehículo de entre un grupo de opciones, aunque el diseño básico permanece inalterable. El cliente se integra en el proceso productivo cuando los vehículos se ensamblan según sus exigencias. Asimismo, en la elección del estilo y del color, los clientes seleccionan el modelo de vehículo que define las características estándar y las complementan con las opciones disponibles a un precio mayor.

El distribuidor puede incorporar algunas de las características que exigen los clientes: o bien se añaden nuevas partes al vehículo o bien se cambian algunas partes estándar con objeto de dar al cliente lo que demande. Es un aspecto de la denominada personalización de forma, o cambio de la forma del producto estándar en el distribuidor. Además, dicha estrategia incluye la personalización de los servicios, que permite diferenciar el vehículo de los competidores y adaptar la venta a las necesidades del cliente. Tales servicios incluyen opciones financieras, de servicios y de garantía, de seguro y de asociación con los servicios de recuperación.

En este estudio, se ha solicitado información a los encuestados acerca del grado de personalización de los productos elaborados por las fábricas. Para ello se ha utilizado una escala de reparto proporcional con cinco categorías comprendidas entre la posición “productos totalmente personalizados” y la posición “productos totalmente estandarizados”. Así, se ha obtenido información sobre los porcentajes de producción en las fábricas que se correspondían con cada una de las categorías de la escala. Los resultados obtenidos se recogen en la *Figura 4*.

Figura 4.
Grado de estandarización y personalización de los productos
(porcentajes de producción)



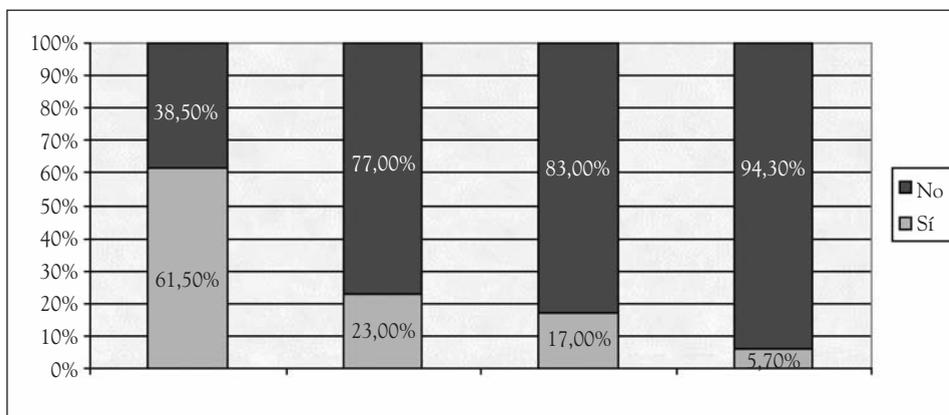
Se observa que, por término medio, el 23,25% de la producción se corresponde con productos totalmente estandarizados. En el extremo opuesto, el 31,95% de la producción se corresponde con productos totalmente personalizados. En una posición intermedia se encuentra el 20,86% de la producción, compuesta por productos estandarizados con opciones personalizadas. Como se puede comprobar, un elevado porcentaje de la producción lleva algún grado de personalización. Este hecho es consistente con la creciente demanda observada de productos personalizados por parte del cliente, lo que propicia el reconocimiento generalizado de la importancia que está adquiriendo la fabricación ágil en el logro de la competitividad de la empresa.

En relación con la personalización, se ha analizado, además, el momento en que ésta tiene lugar, identificando la forma en que las especificaciones del cliente se incorporan en la configuración del producto. Para ello, y sólo en el caso de los productos fabricados con algún grado de personalización, se ha obtenido información respecto a la etapa del ciclo productivo en la que se produce principalmente la incorporación de las especificaciones del cliente al producto: a) en la fase de diseño, b) en la fase de fabricación, c) en la fase de ensamblaje o d) en la fase de empaquetado o distribución. Los resultados obtenidos aparecen recogidos en la *Figura 5*.

Como se observa, la personalización del producto tiende a considerarse principalmente en la fase de diseño. La segunda y tercera opciones más utilizadas consisten en la personalización del producto mediante la incorporación de las especificaciones del cliente en la fase de fabricación y ensamblaje respectivamente (en este caso suele recurrirse a la combinación de módulos estándares elegidos por el cliente sobre la base de un listado de opciones ofrecidas por el fabricante). Por último y como opción

apenas utilizada está la personalización del producto mediante la incorporación de las especificaciones del cliente en la fase de empaquetado y distribución.

Figura 5.
Fase del ciclo de producción en la que se personaliza el producto



Modularidad. El diseño modular del producto es la mejor forma de conseguir flexibilidad y rapidez, aliviando la presión que se genera cuando los consumidores demandan productos personalizados a costes bajos y reducidos tiempos de entrega. La esencia del concepto modular reside en diseñar, desarrollar y producir componentes que puedan combinarse en un número máximo de configuraciones de producto (Starr, 1965). De esta forma, la empresa puede convertir los pedidos que recibe en productos únicos. El diseño modular facilita el logro de economías de escala y alcance, al proporcionar tres importantes ventajas (Feitzinger y Lee, 1997): a) la fábrica puede maximizar el número de componentes estándares, ensamblarlos en las etapas más tempranas del montaje y añadir los componentes que diferencian al producto en la etapa final del proceso de transformación; b) los componentes se pueden fabricar en paralelo y de forma independiente, lo que conlleva una reducción del ciclo de producción y c) la fábrica puede diagnosticar más fácilmente problemas de producción y aislar los potenciales problemas de calidad.

Asimismo, se ha analizado el grado de utilización de elementos modulares en la fabricación de los productos. El 57,2% de los 283 casos analizados reconoce utilizar componentes modulares en la configuración de sus productos, lo que favorece la fabricación ágil.

VI. Estado de la estrategia de producción

La función de producción tuvo una importancia singular hasta la década de los años treinta del siglo pasado convirtiéndose en el centro de la estrategia, ya que, en

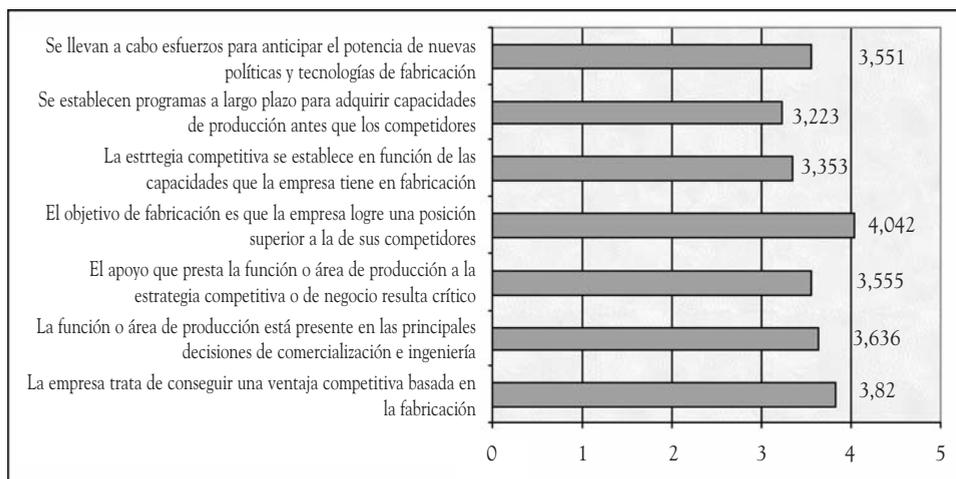
aquella época, la mejora tecnológica del proceso productivo y el aumento de la productividad eran las variables competitivas clave. Todo ello en un entorno donde la demanda superaba a la oferta y la mejora de la competitividad se apoyaba en una reducción del precio. Posteriormente, con la saturación de los mercados, cobraron importancia otras funciones como las áreas comercial y financiera. De esta forma, y hasta finales de la década de los sesenta, la mayoría de las empresas industriales y la literatura estratégica concedieron escasa importancia a la producción como fuente de ventajas competitivas. Las principales razones para relegar el departamento de producción a un segundo plano fueron las siguientes: a) suponer que esta función se podía aislar del resto de departamentos y b) considerar la eficiencia como el objetivo a maximizar. En el año 1966, Skinner escribe un artículo donde reivindica que la producción ha de tener igual importancia que las demás funciones, para no jugar un papel subordinado en la estrategia de negocio y poder actuar como un arma competitiva. Posteriormente, este autor, en dos artículos considerados clásicos, profundiza en el análisis de la estrategia de producción (Skinner, 1969) y formula su propuesta de fábrica focalizada para mejorar la competitividad (Skinner, 1974).

A partir de estos trabajos seminales proliferan las investigaciones y la literatura acerca del tema, con una hipótesis de base: las decisiones de producción no deben reducirse a neutralizar los efectos negativos que esta función podría ocasionar en la puesta en práctica de la estrategia de negocio, sino que debe contribuir a su reforzamiento y apoyo, al menos en igualdad de condiciones que el resto de departamentos (Wheelwright, 1978). Propuestas posteriores consideran que la producción puede llegar a ser el elemento clave en la formulación de la estrategia de negocio (Hayes, 1985; Zahra y Das, 1993).

En general, la fabricación puede desempeñar varios papeles o roles en el contexto estratégico de la empresa. Hayes y Wheelwright (1984) han descrito cuatro fases o estados en la evolución de la estrategia de producción en relación con el logro de los objetivos competitivos y el resto de áreas funcionales de la empresa. Estas etapas secuenciales definen un proceso evolutivo; en el nivel con menor desarrollo se sitúan las empresas cuya área de producción apenas interviene en la consecución de los objetivos estratégicos dado que juega un papel irrelevante para el logro del éxito competitivo; en el extremo opuesto, es decir, en la fase de mayor desarrollo, se encuentran las empresas en las que la producción juega un papel competitivo clave, de tal forma que los recursos y capacidades de esta área determinan la estrategia competitiva y, en consecuencia, el éxito empresarial. Entre ambas posiciones extremas se encuentran aquellas empresas en las que el departamento de producción colabora en la consecución de la estrategia competitiva de la empresa en la misma medida que el resto de departamentos funcionales y en coordinación con ellos, si bien no participa de forma activa en el proceso de su formulación. Y, con un menor nivel de desarrollo estratégico, las fábricas que se limitan a imitar lo que hacen los mejores competidores de la industria, con objeto de no quedar desfasadas.

Se ha pedido a los encuestados que valoren el papel que juega la fabricación o el área de producción en su empresa. La *Figura 6* refleja los valores medios alcanzados en una escala de opinión de 1 a 5 que mide la etapa en que se encuentra la gestión estratégica de la producción en su empresa.

Figura 6.
Gestión estratégica de la producción



Los resultados de la encuesta ponen de manifiesto la importancia que los directivos conceden al área de fabricación en el logro de una superioridad competitiva sobre los rivales. Tal hecho, se ve reflejado en el objetivo último perseguido por esta área en la empresa o el propósito atribuido a la misma. No obstante, se observa cierta disonancia entre dicho objetivo y/o propósito (fin) y la forma de lograrlo (medios), ya que la cooperación de la fábrica con otros departamentos o el comportamiento proactivo de la misma o el desarrollo de capacidades productivas a largo plazo no resultan destacados. En suma, los resultados de la *Figura 6* resaltan la elevada percepción que tienen los directivos respecto a la fábrica como fuente de ventajas competitivas para la empresa; pero también ponen de manifiesto los escasos esfuerzos que realizan para lograr una eficaz puesta en práctica de la estrategia de producción.

VII. Conclusiones

La función de producción en la empresa ha sufrido una notable evolución como consecuencia de los cambios que se han producido en relación con la perspectiva,

los principios y los modelos en los que se ha basado su gestión. En este sentido, todos los cambios que han tenido lugar en el entorno industrial desde mediados de los años setenta han originado la obsolescencia paulatina de las consideraciones tradicionales de la fabricación como área neutral y de escasa influencia en la consecución de los objetivos estratégicos de la empresa; asimismo, se ha observado que dichos cambios están provocando el redescubrimiento de su valor competitivo más allá de la mera reducción de costes. De este modo, en los últimos años se ha producido una notable proliferación de los estudios que reconocen el carácter estratégico de la fabricación y sugieren explícitamente la necesidad de profundizar en el estudio de los aspectos relativos a su gestión.

Este trabajo analiza la situación actual de la industria española a través del estudio de diferentes aspectos relacionados con: a) las características estructurales de las fábricas españolas, b) el despliegue de la estrategia de fabricación, c) la aplicación de la fabricación ágil y d) el estado o fase que atraviesa la función de producción en la empresa. Con este fin, utiliza la información procedente de una encuesta postal realizada sobre una amplia muestra de empresas representativa del conjunto de la industria española.

El análisis de las características estructurales de las fábricas españolas permite comprobar que la industria española se encuentra dominada por dos particularidades: la concentración y la dependencia. En particular, la concentración se refleja en tres dimensiones: la actividad industrial, el número de centros o instalaciones de producción por empresa y el tamaño estructural de los centros de producción. Así, se puede afirmar que la actividad industrial española gira fundamentalmente en torno a una serie de sectores productivos concretos los cuales aglutinan empresas que, en términos generales, poseen un reducido número de instalaciones productivas de reducida dimensión. Adicionalmente, casi la mitad de ellas se integran dentro de un grupo multinacional, lo que propicia la existencia de estrechos lazos de dependencia con respecto a los recursos, directrices y políticas desplegadas por la dirección general de la empresa matriz.

Respecto a la estrategia de fabricación, se ha obtenido evidencia de la preocupación por parte de las fábricas analizadas en el logro simultáneo de diferentes objetivos de fabricación que tradicionalmente se han considerado antagónicos. Así, el notable empleo de procesos de producción discontinuos para la fabricación de lotes de diferente tamaño puede ser un reflejo de la búsqueda simultánea de objetivos enfrentados como, por ejemplo, el coste y la calidad, la flexibilidad y el coste, o la calidad y las entregas. No obstante, algo más de la mitad de las fábricas analizadas jerarquizan la importancia otorgada a los distintos objetivos. En estos casos, se observa que el coste no sólo ha perdido importancia relativa frente a otros objetivos, como el de calidad y entregas, sino que también parece dar muestras de su agotamiento como fuente de ventaja competitiva para la empresa. Respecto a este objetivo, también es cierto que las empresas analizadas han reconocido no haber alcanza-

do el nivel de fortaleza deseado respecto al mismo. Adicionalmente cabe mencionar que, a pesar de ocupar el último puesto en la jerarquía de objetivos dibujada por las empresas, el respeto por el medio ambiente ha sido el objetivo de producción que, en términos relativos, mayor importancia ha ganado en los últimos años. Los últimos acuerdos internacionales en materia medioambiental, el mayor desarrollo legislativo y la creciente sensibilización respecto al mismo por parte de los consumidores han podido contribuir significativamente al despegue de este objetivo y su consolidación como uno más entre el conjunto de objetivos de producción.

A pesar de que se ha observado cierta focalización de las fábricas alrededor de una línea de productos concreta, la necesidad de ofrecer variedad, atender, mercados muy dispersos, cubrir las necesidades particulares de clientes y buscar simultáneamente niveles adecuados en diversos objetivos de producción ha favorecido el desarrollo de la fabricación ágil y, consecuentemente, el empleo del concepto de modularidad en producción.

En relación con el estado de la estrategia de producción en las fábricas españolas, parece que aunque los directivos le conceden una elevada importancia en el logro de ventajas competitivas no saben como integrarla en la estrategia del negocio, así como realizar una eficaz puesta en práctica de la misma.

Bibliografía

- ALFORD, D., SACKETT, P. y NELDER, G. (2000), "Mass customisation -An automotive perspective", *International Journal of Production Economics*, vol. 65, pp. 99-110.
- CHASE, R. B. y ERIKSON, W. J. (1988), "The service factory", *Academy of Management Executive*, vol. 2, n. 3, pp. 191-196.
- FEITZINGER, E. y LEE, H. L. (1997), "Mass customization at Hewlett-Packard: The power of postponement", *Harvard Business Review*, enero-febrero, pp. 116-121.
- FERDOWS, K. y DE MEYER, A. (1990), "Lasting improvements in manufacturing performance: In search of a new theory", *Journal of Operations Management*, vol. 9, n. 2, pp. 168-184.
- FERNÁNDEZ, E., AVELLA, L. y FERNÁNDEZ, M. (2006), *Estrategia de Producción (2ª Edición)*, McGraw-Hill, Madrid.
- GUNASEKARAN, A. y YUSUF, Y. (2002), "Agile manufacturing: A taxonomy of strategic and technological imperatives", *International Journal of Production Research*, vol. 40, n. 6, pp. 1357-1385.
- HANNA, M. D. y NEWMAN, W. R. (1995), "Operations and environment: An expanded focus for TQM", *International Journal of Quality & Reliability Management*, n. 12, pp. 38-53.

- HAYES, R. H. (1985), "Strategic planning -Forward in reverse", *Harvard Business Review*, noviembre-diciembre, pp. 111-119.
- HAYES, R. H. y SCHMENNER, R. W. (1978), "How should you organize manufacturing?", *Harvard Business Review*, enero-febrero, pp. 105-119.
- HAYES, R. H. y WHEELWRIGHT, S. C. (1984), *Restoring Our Competitive Edge*, John Wiley, Nueva York.
- HUGE, E. C. y ANDERSON, A. D. (1988), *The Spirit of Manufacturing Excellence*, Dow-Jones-Irwin, Homewood.
- PINE II, B. J. (1993), *Mass Customization: The New Frontier in Business Competition*, Harvard Business School Press, Boston.
- ROMANO, J. D. (1983), "Operations strategy", en ALBERT, K. J. (ed.): *Strategic Management*, McGraw-Hill, Nueva York.
- SCHONBERGER, R. J. (1986), *World Class Manufacturing*, Free Press, Nueva York.
- SKINNER, W. (1966), "Production under pressure", *Harvard Business Review*, noviembre-diciembre, pp. 139-146.
- SKINNER, W. (1969), "Manufacturing -Missing link in corporate strategy", *Harvard Business Review*, mayo-junio, pp. 136-145.
- SKINNER, W. (1974), "The focused factory", *Harvard Business Review*, mayo-junio, pp. 113-121.
- STARR, M. K. (1965), "Modular production -A new concept", *Harvard Business Review*, noviembre-diciembre, pp. 131-142.
- WHEELWRIGHT, S. C. (1978), "Reflecting corporate strategy in manufacturing decisions", *Business Horizons*, vol. 21, n. 1, febrero, pp. 57-66.
- WHEELWRIGHT, S. C. (1981), "Japan -Where operations really are strategic", *Harvard Business Review*, julio-agosto, pp. 67-74.
- YUSUF, Y. y ADELEYE, E. O. (2002), "A comparative study of lean manufacturing with a related survey of current practices in UK", *International Journal of Production Research*, vol. 40, n. 17, pp. 4545-4562.
- YUSUF, Y. Y., SARHADI, M. y GUNASEKARAN, A. (1999), "Agile manufacturing: The drivers, concepts and attributes", *International Journal of Production Economics*, vol. 62, pp. 33-43.
- ZAHRA, S. A. y DAS, S. R. (1993), "Building competitive advantage on manufacturing resources", *Long Range Planning*, vol. 26, n. 2, pp. 90-100.