
FACTORES DE ÉXITO EN EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS.

.....
SANDRA VALLE ÁLVAREZ (*)

Departamento de Administración de Empresas y Contabilidad
Universidad de Oviedo

LA CUESTIÓN PRINCIPAL QUE SE PLANTEA LA DIRECCIÓN DE UNA EMPRESA A LA HORA DE PLANIFICAR ESTRATÉGICAMENTE SU GESTIÓN ES EL LOGRO DE UN FUERTE CRECIMIENTO EN VENTAS Y BENEFICIOS. EN ESTE SENTIDO, LOS NUEVOS

173

productos son un elemento esencial para la consecución de este objetivo. Esta tendencia a confiar en los nuevos productos puede deberse al avance tecnológico acelerado, al cambio en las necesidades de los clientes y a la globalización de la competencia, todo lo cual se traduce en ciclos de vida más cortos tanto de los nuevos productos como de los ya existentes.

Sin embargo, el proceso de Desarrollo de Nuevos Productos (DNP) es una tarea difícil, no sólo porque

para llevarla a cabo hay que simular el negocio completo —antes de que el nuevo producto alcance el mercado habrá pasado por cada función de la organización en uno u otro grado—, sino también porque necesariamente supone incertidumbre, tanto sobre la competencia como sobre la tecnología y la capacidad de la organización para llevarla a cabo y, lo que es más importante, sobre la aceptación por el cliente de algo que llegará en el futuro (Wheelwright y Clark, 2000). De hecho, en la actualidad, al igual

que en el pasado, las *ratios* de fracaso aún son elevadas (Cooper, 1999).

Por este motivo, los factores que favorecen el éxito del proceso de DNP se han convertido en una de las cuestiones principales que ha sido, y continúa siendo, investigada por múltiples autoridades académicas e industriales (Montoya-Weiss y Calantone, 1994). De la revisión exhaustiva de los resultados obtenidos en las investigaciones más relevantes publicadas hasta el momento han sido extraídos aquellos

factores o prácticas sobre los que existe mayor unanimidad a la hora de valorar su aportación al éxito del proceso de DNP. El cuadro 1 recoge dichos factores, organizados en estratégicos y organizativos.

El objetivo de este trabajo es identificar cuáles de estos factores de éxito del DNP son también críticos para las empresas industriales españolas. Con ello, se trata de contribuir al avance de la investigación acerca de las «mejores prácticas» que las empresas pueden llevar a cabo para mejorar la probabilidad de éxito de sus procesos de DNP. Así, el propósito final es tanto paliar la carencia de este tipo de investigaciones en España como determinar si los factores de éxito comúnmente citados en la literatura tienen carácter universal o, por el contrario, presentan peculiaridades vinculadas a la cultura y/o factores económicos, tecnológicos y de otro tipo, característicos de cada región o país (1). Como resultado de ello, se pretende ofrecer a los directivos españoles una guía de trabajo que les permita identificar claras oportunidades para mejorar el rendimiento de sus procesos de DNP.

Con este fin, el trabajo se estructura del siguiente modo: la primera sección describe la metodología de investigación empleada; a continuación, en la segunda sección, se describe la medición de las variables utilizadas y se presentan los resultados obtenidos; la tercera sección incluye la discusión de dichos resultados; finalmente, la última sección recoge las conclusiones del trabajo y las principales líneas de investigación para el futuro.

METODOLOGÍA

El método utilizado para obtener la información necesaria para cubrir los objetivos planteados en esta in-

CUADRO 1
FACTORES DE ÉXITO EN EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

FACTORES ESTRATÉGICOS:	Definición de una estrategia de DNP. Integración y divulgación de la estrategia de DNP. Aprendizaje de mercado. Orientación internacional.
FACTORES ORGANIZATIVOS:	Ejecución exhaustiva de todas las etapas del proceso de DNP. Fuerte planificación pre-desarrollo. Equipos de desarrollo multifuncionales. Cooperación interfuncional. Apoyo de la alta dirección. Tipo de líder del proyecto. Características de los miembros del equipo de desarrollo. Tipo de mercados. Fuente de tecnología. Inclusión de los proveedores en el proceso de DNP. Inclusión de los clientes en el proceso de DNP. Uso de ingeniería concurrente. Uso de herramientas de apoyo.

FUENTE: Elaboración propia.

vestigación ha sido la realización de encuestas por correo. En este sentido, se diseñó un cuestionario de siete páginas, que fue organizado en tres secciones: 1) perfil de la empresa y del encuestado, 2) características generales del negocio innovador y 3) prácticas de DNP adoptadas por el negocio innovador. Para facilitar al máximo la respuesta del mismo, se consideró oportuno que la mayor parte de las preguntas incluidas en él fuesen cerradas, ofreciendo una escala Likert de cinco puntos para la selección de una opción, lo que además facilita la posterior tabulación y el tratamiento conjunto de los datos.

La exhaustiva revisión de la literatura existente sobre el DNP permitió asegurar una colección de *ítems* adecuados y representativos, que demuestra la validez del contenido del cuestionario utilizado en esta investigación y su adecuación como instrumento de medida del proceso de DNP. Además, la realización de entrevistas en profundidad a responsables directos del DNP de una muestra reducida de empresas, de sectores y tamaños dispares, ha servido para depurar la representa-

tividad y adecuación de los *ítems* al caso particular de las empresas industriales españolas.

POBLACIÓN OBJETIVO

El cuestionario diseñado fue dirigido, junto con una carta de presentación, a las empresas pertenecientes a los sectores manufactureros más innovadores de la industria española que en el ejercicio 2000, de acuerdo con el listado elaborado por Duns&Bradstreet, tenían más de 25 trabajadores (2). En consecuencia, la población objetivo quedó integrada por 1.269 empresas (3).

La selección de los sectores considerados más innovadores se llevó a cabo teniendo en cuenta: *a)* la información obtenida en investigaciones previas realizadas en la Universidad de Oviedo acerca de la capacidad de innovación de las empresas españolas y *b)* diferentes trabajos que clasifican los sectores industriales en función de su esfuerzo innovador, tales como los estudios de Phillips (1966), Lafuente *et al.* (1985) y Buesa y Molero (1992).

Así, teniendo en cuenta toda la información disponible y siguiendo la clasificación SIC (Standard Industrial Classification), por ser éste el código más utilizado internacionalmente, se seleccionaron como representativos de la actividad innovadora en España los siguientes sectores: *a)* alimentación (SIC 20 y 21), *b)* químico y plástico (SIC 28 y 30), *c)* sidero-metalúrgico (SIC 33 y 34), *d)* maquinaria (SIC 35), *e)* maquinaria eléctrica y electrónica (SIC 36) y *f)* equipos de transporte (SIC 37).

FICHA TÉCNICA DE LA INVESTIGACIÓN

En el cuadro 2 se recoge la ficha técnica de la investigación realizada, es decir, la población objetivo, el ámbito geográfico, la referencia temporal, la unidad de análisis, el tamaño y error muestrales, la duración del trabajo de campo, la *ratio* de respuesta y el perfil del directivo encuestado.

MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Para la explotación de la información que finalmente ha conformado la base de datos de referencia de esta investigación, se ha utilizado un análisis multivariante. En concreto, se ha aplicado la siguiente metodología: en la mayoría de los casos, análisis *cluster* y análisis discriminante para detectar grupos homogéneos de empresas en relación con cada uno de los factores estratégicos y organizativos objeto de estudio (4). Posteriormente, en dichos casos, con el fin de observar si los grupos detectados respecto a cada factor o práctica presentaban diferencias significativas en cuanto al éxito obtenido en el proceso de DNP, se han aplicado, en función de las características de cada análisis, o bien tests de diferencia de medias, concretamente el test de Mann-Whitney, o bien tablas de contingencia. En otros casos, concretamente en los que se disponía de muchos *ítems* para valorar una

CUADRO 2 FICHA TÉCNICA DE LA INVESTIGACIÓN	
Características	Encuesta
Universo o población objeto de estudio	Empresas españolas manufactureras de sectores innovadores
Ámbito geográfico/temporal	Todo el territorio nacional/ejercicio 1999-2000
Unidad muestral	Negocio innovador
Tamaño muestral	125 encuestas válidas (*)
Error muestral/nivel de confianza	8,4%/95,5%
Fecha de realización del trabajo de campo	Marzo-septiembre de 2000
Ratio de respuesta	12,81%
Encuestado	Responsable de DNP/Director de I+D/Director General

(*) Del número total de encuestas enviadas, se recibieron 146 cuestionarios. Tras la inspección y depuración de los mismos, fue necesario eliminar 21 de ellos, debido a que no estaban correctamente contestados o estaban incompletos para llevar a cabo el correspondiente análisis estadístico, con lo que el resultado final fue de un total de 125 cuestionarios válidos.

FUENTE: Elaboración propia.

práctica determinada, se ha resumido la información a través de la aplicación de análisis factoriales exploratorios, mediante la técnica de componentes principales. Finalmente, para evaluar algunos de los factores se han utilizado análisis de regresión múltiple, utilizando el método de selección paso a paso. Todos los análisis mencionados fueron completados, a su vez, con el estudio de las correlaciones existentes entre cada uno de los *ítems* considerados, utilizando para ello análisis de correlaciones por rangos de Spearman (5).

MEDICIÓN Y RESULTADOS

Puesto que el objetivo final del presente trabajo es determinar los factores que favorecen el éxito del proceso de DNP, en primer lugar se discute cómo se mide dicho éxito. A continuación, se presentan los factores o prácticas de DNP que han resultado críticos para el éxito de las empresas españolas. Finalmente, se exponen aquellos factores que no suponen necesariamente una «mejor práctica» o, lo que es lo mismo, un mayor éxito en el DNP, es decir, los factores de éxito

del DNP que no han resultados críticos para España.

MEDIDA DEL ÉXITO DEL PROCESO DE DNP

En este trabajo se ha considerado una doble dimensión del éxito del proceso de DNP: interna y externa.

Así, en primer lugar, se considera que el éxito interno viene dado por la efectividad alcanzada en el proceso de DNP. En este sentido, para lograr la máxima efectividad, las empresas deben, por un lado, maximizar el rendimiento de su proceso, es decir, deben alcanzar un proceso de desarrollo rápido y eficiente y, por otro lado, deben maximizar la efectividad del producto desarrollado, es decir, deben conseguir un producto íntegro, que se concrete en un producto sólido y superior que encaje perfectamente con las necesidades del mercado y con los recursos y capacidades de la empresa.

Estas dos grandes metas se pueden desglosar en tres objetivos específicos que las empresas deben ser capaces de satisfacer simultáneamente: 1) acortar el tiempo del nuevo producto al mercado, 2) incremen-

tar la productividad del desarrollo y 3) lograr un producto superior, que se apoye en la excelencia tecnológica y en una elevada calidad. Como consecuencia, en esta investigación el éxito interno del proceso de DNP se ha medido a través de los siguientes *ítems*: tiempo de desarrollo, coste de desarrollo y superioridad del producto. El cuadro 3 recoge los promedios de las valoraciones de cada uno de estos *ítems* para la muestra analizada (6). Con el fin de realizar los análisis correspondientes, dichos indicadores han sido tratados tanto de forma individual como conjunta (7).

En segundo lugar, la dimensión externa del éxito hace referencia al resultado alcanzado en el mercado por el proceso de DNP. Desde esta perspectiva, el éxito externo o comercial de dicho proceso ha sido medido a través de los siguientes *ítems*: porcentaje de nuevos productos que son éxito en el mercado, frecuencia de introducción de nuevos productos en el mismo y nivel de satisfacción de los clientes. El cuadro 4 recoge los promedios de las valoraciones de cada uno de estos *ítems* para la muestra analizada (8). Al igual que en el caso anterior, para realizar los análisis correspondientes, los indicadores del éxito externo se han tratado tanto de forma independiente como global (9).

FACTORES DE ÉXITO DEL DNP CRÍTICOS PARA ESPAÑA

El primer paso del estudio empírico incluido en esta investigación ha sido analizar la relación existente entre las dos dimensiones del éxito del DNP consideradas. En este sentido, se ha observado que sólo uno de los indicadores del éxito interno, en concreto, la superioridad del producto, está correlacionado significativamente con el éxito externo del DNP. Es decir, la primera conclusión relevante de este trabajo es que, en las empresas españolas, el principal factor de éxito comercial

CUADRO 3
INDICADORES DEL ÉXITO INTERNO DEL DNP

Ítem	Media
Tiempo de desarrollo (rapidez)	3,0407
Coste de desarrollo (eficiencia)	3,8790
Superioridad del producto	4,7097

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO 4
INDICADORES DEL ÉXITO EXTERNO DEL DNP

Ítem	Media
Porcentaje de nuevos productos que son éxito en el mercado	3,0407
Frecuencia de introducción de nuevos productos en el mercado	3,8790
Nivel de satisfacción de los clientes	4,7097

FUENTE: Elaboración propia.

es la obtención de un producto superior (entendido éste como un producto de calidad que se ajusta perfectamente a las necesidades del mercado), mientras que la consecución de tiempos y costes de desarrollo reducidos no parecen conducir necesariamente a un mayor éxito en el mercado.

El segundo paso de la investigación ha sido analizar el efecto que las diferentes prácticas estratégicas y organizativas señaladas anteriormente tienen tanto sobre la consecución de un proceso de DNP efectivo (éxito interno) como sobre el éxito en el mercado de este proceso (éxito externo o comercial). Antes de proceder a la exposición de los resultados de dicho análisis, en el cuadro 5 se recogen todos los *ítems* utilizados para medir cada una de las prácticas estudiadas y los promedios obtenidos en cada uno de ellos para la muestra analizada (10).

Los resultados derivados del análisis realizado con cada una de las prácticas de DNP estudiadas revelan como factores críticos de éxito para las empresas españolas los siguientes:

La definición de una estrategia de DNP clara y consistente. Con-

cretamente, las empresas que definen una estrategia específica para el DNP obtienen, internamente, productos superiores y, externamente, un mayor porcentaje de nuevos productos que son éxito en el mercado, un mayor nivel de satisfacción de los clientes y, de forma general, un mayor éxito comercial.

La integración y comunicación de la estrategia de DNP. Las empresas que integran totalmente su estrategia de DNP con el resto de estrategias de la empresa y, además, la comunican ampliamente a todos los participantes en el proceso de DNP para que éstos se impliquen eficazmente en su implantación, presentan un mayor porcentaje de nuevos productos que son éxito en el mercado, un mayor nivel de satisfacción de sus clientes y, de forma global, un mayor éxito comercial.

Planificación pre-desarrollo. Las empresas que planifican de forma detallada sus procesos de DNP antes de comenzar a ejecutarlos presentan una mayor frecuencia de introducción de nuevos productos en el mercado, un mayor nivel de satisfacción de sus clientes y, de forma global, un mayor éxito comercial. Asimismo, determinados

FACTORES DE ÉXITO EN EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS...

**CUADRO 5
PROMEDIOS DE LOS ÍTEMS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN**

Prácticas de éxito analizadas e ítems que las miden	Media
1) Definición de una estrategia de DNP	3,9520
2) Integración y comunicación de la estrategia de DNP:	
La estrategia de DNP está totalmente integrada con la estrategia competitiva del negocio	4,1525
Todos los participantes en la formulación de la estrategia de DNP son igualmente responsables de alcanzar dicha integración	3,8974
La estrategia de DNP es divulgada ampliamente entre todas las áreas funcionales de la empresa	3,4706
La alta dirección implica a toda la empresa en la implantación de la estrategia de DNP	3,7479
La estrategia de DNP está totalmente coordinada con el resto de estrategias y políticas funcionales de la empresa	3,8305
3) Planificación pre-desarrollo:	
La dirección de la empresa elabora una «misión» del DNP	3,7680
La dirección transmite a todos los participantes una clara «definición» del producto a desarrollar	3,3600
Mucho énfasis en el trabajo pre-desarrollo de cada proyecto (valoración técnica, de mercado y del negocio)	3,4800
La empresa utiliza el conocimiento empleado en otros proyectos	3,9440
4) Multifuncionalidad de los equipos de DNP:	
Grado de participación de I+D en el proceso de DNP	4,4959
Grado de participación de ingeniería y diseño en el proceso de DNP	4,1513
Grado de participación de producción en el proceso de DNP	3,1694
Grado de participación de finanzas en el proceso de DNP	2,3296
Grado de participación de <i>marketing</i> en el proceso de DNP	3,6992
Grado de participación de los proveedores en el proceso de DNP	2,5610
Grado de participación de los clientes en el proceso de DNP	3,4309
5) Cooperación interfuncional:	
Grado de cooperación entre I+D y <i>marketing</i>	3,7583
Grado de cooperación entre I+D y producción	3,6364
Grado de cooperación entre <i>marketing</i> y producción	2,6949
6) Apoyo de la alta dirección (AD):	
La AD está incluida en el proceso desde el comienzo, realizando un seguimiento detallado	3,8226
La AD provee de los recursos necesarios (económicos, humanos y tecnológicos) a cada proyecto	3,9194
La AD apoya la innovación y el cambio	4,1935
La AD fomenta la creatividad y asunción de riesgos	3,9593
La AD se preocupa mucho por las ganancias a largo plazo	3,8952
La AD sabe asumir y tolerar los fracasos y errores	3,7581
La AD actúa con rapidez ante los problemas que se le plantean	3,8387
La AD valora positivamente las ideas aportadas por los trabajadores, clientes, etc.	4,0887
7) Tipo de líder de proyecto:	
El líder tiene un alto poder en la empresa, superior a los directivos funcionales	2,9113
El líder conoce perfectamente la tecnología y los conocimientos utilizados en el proyecto	3,9919
El líder cuenta con las destrezas de <i>marketing</i> necesarias y conoce el mercado	3,4355
El líder tiene una visión amplia del negocio de la empresa	3,7967
El líder es el encargado de seleccionar a los miembros del proyecto	3,2683
El líder es el encargado de establecer el sistema de incentivos y recompensas adecuado	2,4065
El líder fomenta la autonomía y la responsabilidad del equipo	3,6341
El líder tiene habilidad para organizar y motivar a las personas	3,7642
El líder tiene habilidad para relacionarse con la fuente de recursos	3,6748
El líder mantiene comunicaciones fluidas con el entorno externo de la empresa	3,8443

(Continúa)

CUADRO 5 (Continuación)

Prácticas de éxito analizadas e ítems que las miden	Media
8) Características de los miembros del equipo de desarrollo:	
Los miembros seleccionados son los de más antigüedad en la empresa	1,8226
Los miembros seleccionados son los de más formación y competencias técnicas	3,8145
Los miembros son seleccionados por sus características personales	3,6048
Los miembros reciben formación especializada de forma regular	3,3871
Los miembros están altamente motivados y se sienten identificados con los objetivos	3,7581
Los miembros tienen una clara y compartida visión de las metas del negocio y del desarrollo	3,6341
Los miembros tienen autonomía para tomar ciertas decisiones	3,4677
Los miembros no están trabajando en otros proyectos al mismo tiempo	2,3871
Los miembros se adscriben voluntariamente al equipo	2,0968
La comunicación entre los miembros es muy fluida y eficiente	3,8306
Existe alguna persona encargada de obtener información externa y divulgarla entre los miembros	3,2602
Un mismo grupo es utilizado para distintos proyectos	3,5610
9) Tipo de mercados:	
Novedad de los mercados	2,6371
Grado de innovación de los mercados	3,3548
Tamaño de los mercados	3,3065
Grado de crecimiento de los mercados	3,5806
Mercados nacionales <i>versus</i> internacionales	3,7177
10) Fuente de tecnología:	
Desarrollo interno	3,1040
Adquisición externa	2,7520
En cooperación con otras empresas o con la universidad/institutos públicos de investigación	2,7242
11) Inclusión de los proveedores en el proceso de DNP:	
Los proveedores están presentes en el proyecto desde el comienzo del mismo	2,7379
La empresa mantiene una relación a largo plazo con sus proveedores	3,7549
Existe colaboración intensa con el proveedor, coordinándose e intercambiando información	3,2871
Se comparten riesgos entre proveedor y empresa	2,3529
Se comparten conocimientos tecnológicos entre proveedor y empresa	3,0990
12) Inclusión de los clientes en el proceso de DNP:	
Los clientes están presentes desde el comienzo del proyecto hasta el final	3,1038
La implicación de los clientes durante el desarrollo del proyecto es muy intensa	3,2190
Se realizan investigaciones de mercado para conocer las necesidades actuales y futuras de los clientes	3,6190
13) Uso de ingeniería concurrente:	
Utilización y eficacia de un proceso de naturaleza simultánea, donde las etapas pueden solaparse y superponerse entre distintos departamentos y funciones	3,5500
Grado de cooperación entre I+D y <i>marketing</i>	3,7583
Grado de cooperación entre I+D y producción	3,6364
Grado de cooperación entre <i>marketing</i> y producción	2,6949
14) Uso de herramientas de apoyo:	
Despliegue de la función de calidad (QFD)	3,2149
Diseño para producción y ensamblaje (DFMA)	2,7750
Diseño asistido por ordenador (CAD)	3,9016
Fabricación asistida por ordenador (CAM)	3,0420
Ingeniería asistida por ordenador (CAE)	2,6322
Intercambio electrónico de datos (EDI)	2,1015
Tecnología de grupos	2,3235
Diseño robusto	1,9897
Técnicas de creatividad	1,8596
Ingeniería de valor	2,0612
<i>Benchmarking</i>	2,0345

FUENTE: Elaboración propia.

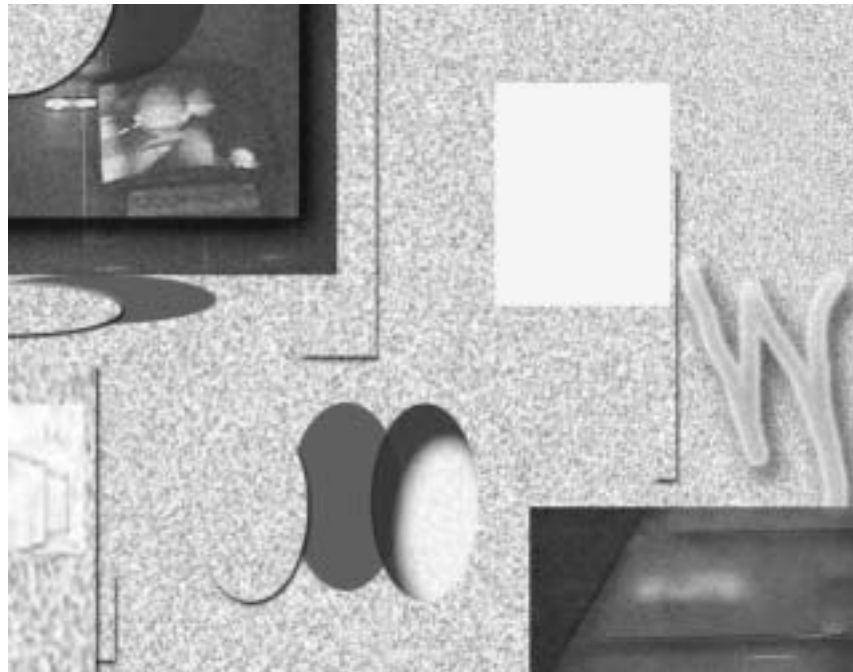
aspectos de dicha planificación, en concreto, una definición clara y consistente del producto a desarrollar y un fuerte trabajo pre-desarrollo, están significativamente correlacionados con menores tiempos y costes de desarrollo y con productos superiores.

Equipos de desarrollo multifuncionales. Las empresas que utilizan equipos de DNP caracterizados por un alto grado de multifuncionalidad obtienen un mejor rendimiento de sus procesos (esto es, menores tiempos y costes de desarrollo) y, de forma global, procesos de DNP más efectivos.

Apoyo de la alta dirección. Las empresas que cuentan con el apoyo de la alta dirección presentan una mayor frecuencia de introducción de nuevos productos en el mercado y, de forma global, un mayor éxito comercial de su proceso de DNP. Asimismo, determinados aspectos del apoyo de la alta dirección, en concreto, la provisión de los recursos necesarios a cada proyecto de DNP, la rápida actuación ante los problemas que se van planteando a lo largo del proceso y la valoración positiva de las ideas aportadas por todos los participantes en el mismo, están significativamente correlacionados con menores tiempos de desarrollo, con productos superiores y, de forma global, con procesos de DNP más efectivos.

Uso de líderes de proyecto efectivos. Las empresas que para dirigir sus procesos de desarrollo seleccionan líderes efectivos (esto es, líderes con poder, capacidad técnica y destreza directiva) presentan, internamente, menores tiempos de desarrollo y productos superiores, y externamente, un mayor nivel de satisfacción de sus clientes.

Asimismo, se ha observado que los líderes efectivos son los que se preocupan de dirigir parte de los esfuerzos del equipo de desarrollo hacia el logro de una planificación efecti-



va del proceso de DNP, con los consiguientes beneficios que esta planificación reporta y que han sido indicados anteriormente.

De la misma forma, se ha podido observar que este tipo de líderes se encuentra en aquellas empresas que cuentan con un fuerte apoyo y compromiso de la alta dirección al proceso de DNP. En este sentido, dicho apoyo se traduce en una selección cuidadosa de líderes sólidos que puedan dirigir con éxito los distintos proyectos de DNP a los que se enfrenta la empresa.

Características de los miembros del equipo de desarrollo. Los miembros caracterizados por una alta capacidad técnica y personal y, en menor medida, por su antigüedad y voluntariedad, influyen positivamente en el rendimiento del proceso, es decir, favorecen la consecución de menores tiempos y costes de desarrollo. De la misma forma, los miembros caracterizados por una alta motivación, autonomía, comunicación e identificación con las metas y objetivos del desarrollo influyen positivamente en la superioridad del producto.

FACTORES DE ÉXITO DEL DNP NO CRÍTICOS PARA ESPAÑA

A continuación se presentan los factores de éxito que no han resultado ser críticos en las empresas españolas analizadas:

Inclusión de los proveedores en el proceso de DNP. Se ha observado que las empresas que incluyen a sus proveedores en sus procesos de DNP no presentan un mayor nivel de éxito. No obstante, es necesario señalar que aspectos concretos de dicha inclusión —tales como el hecho de colaborar intensamente con los proveedores, haciendo un gran esfuerzo de coordinación e intercambio de información a lo largo de todo el proceso, y el hecho de mantener con ellos una relación a largo plazo— están significativamente correlacionados con la consecución de menores tiempos de desarrollo y con un mayor nivel de satisfacción de los clientes.

Inclusión de los clientes en el proceso de DNP. Asimismo, se ha podido observar que las empresas que incluyen a los clientes en sus procesos de DNP tampoco presentan un mayor nivel de éxito

de los mismos. Sin embargo, uno de los aspectos más relevantes de dicha inclusión, la realización de fuertes investigaciones de mercado, está significativamente correlacionada con la superioridad del producto.

Uso de ingeniería concurrente.

Un resultado interesante ha sido que, para la muestra analizada, el uso de ingeniería concurrente no ofrece necesariamente resultados positivos respecto al éxito del proceso de DNP. No obstante, es preciso señalar que uno de los pilares básicos de la ingeniería concurrente, la cooperación interfuncional, ha sido analizado también de forma individual (11), resultando ser un factor crítico de éxito, en el sentido de que las empresas que presentan un mayor grado de cooperación interfuncional, también presentan una mayor frecuencia de introducción de nuevos productos en el mercado. Además, un componente esencial de dicha cooperación, la colaboración entre I+D y producción, está correlacionado significativamente con menores tiempos de desarrollo.

Uso de herramientas de apoyo.

Sorprendentemente, no se ha observado que el uso de herramientas de apoyo —tales como: QFD (Despliegue de la función de calidad), DFMA (Diseño para producción y ensamblaje), CAD (Diseño asistido por ordenador), CAM (Fabricación asistida por ordenador), CAE (Ingeniería asistida por ordenador), EDI (Intercambio electrónico de datos), Tecnología de grupos, Diseño robusto, Técnicas de creatividad, Ingeniería de valor o *Benchmarking*— contribuya de forma positiva al éxito comercial o a la efectividad de los procesos de DNP.

Tipo de mercados. Las características de los mercados en los que se lanzan los nuevos productos desarrollados, tales como su tamaño, crecimiento, grado de innovación o competencia, no parecen ser un factor determinante del resultado



final del nuevo producto en las empresas españolas.

Fuente de las tecnologías utilizadas.

Aunque la fuente de tecnología no fue encontrada relevante para el éxito de los procesos de DNP, se han podido extraer algunas conclusiones, entre las que destacan: *a*) las empresas analizadas utilizan simultáneamente las diferentes fuentes de tecnología para el DNP (desarrollo interno, adquisición externa, colaboración) y *b*) la fuente de tecnología más utilizada es el desarrollo interno de la misma.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Como se ha podido observar, este estudio presenta bastantes similitudes con las investigaciones previas, pero también ciertas diferencias que son discutidas a continuación.

Así, en primer lugar, la rapidez del desarrollo no ha resultado ser un factor crítico de éxito para las empresas españolas, lo cual contradice la mayoría de trabajos realizados a este respecto, que encuentran

una fuerte relación positiva entre la rapidez del desarrollo y el éxito comercial de los nuevos productos (Rothwell, 1992; Nijssen *et al.*, 1995; Gupta y Souder, 1998). Sin embargo, es de vital importancia subrayar que ya algunos estudios originales, *SAPPHO* (Rothwell, 1985) y *New Prod* (Cooper, 1979; Cooper y Kleinschmidt, 1987), considerados pilares de otros proyectos posteriores, y otros más recientes (Montoya-Weiss y Calantone, 1994; Ettlíe, 2000), también han llegado a la conclusión de que el tiempo al mercado no es un factor crítico de éxito. Incluso Ettlíe (2000) argumenta que la rapidez del desarrollo es un mito del DNP al que se debe hacer frente y que esta rapidez sólo es importante bajo determinadas y raras circunstancias.

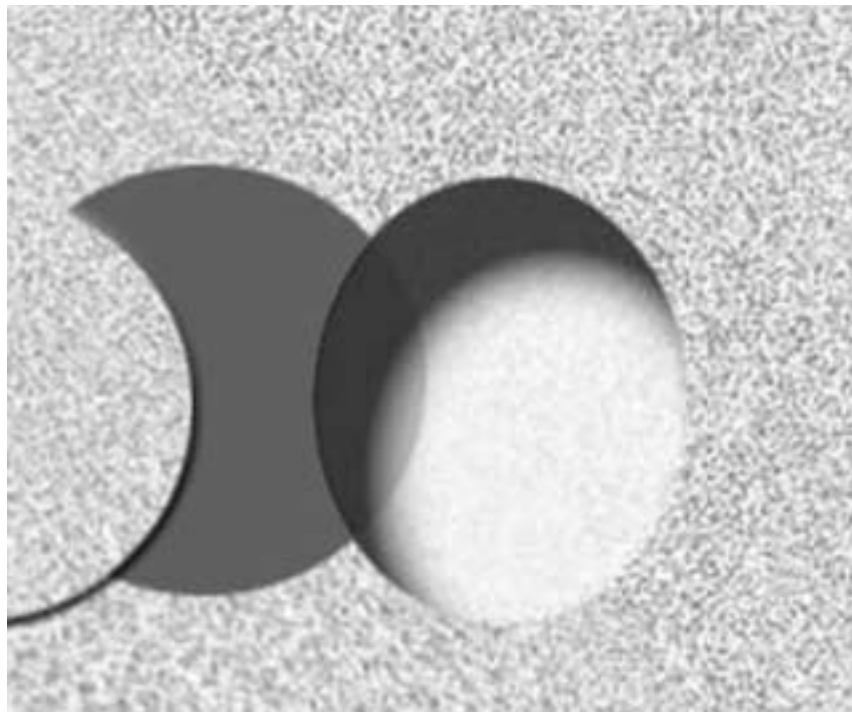
En esta dirección, hemos podido observar que, si bien la mayoría de las empresas de nuestra muestra, concretamente el 88,7%, concede una importancia alta al objetivo de alcanzar tiempos de desarrollo reducidos, sólo el 26,8% se centra en conseguirlo realmente, lo cual hace pensar que en la actividad innovadora de las empresas españolas, la rapidez del desarrollo no es considerada un arma competitiva y las empresas prefieren basar su competencia, fundamentalmente, en lanzar al mercado un producto superior que encaje perfectamente con las necesidades del mercado. De hecho, el conseguir este objetivo es considerado prioritario por el 99,2% de las empresas de la muestra, y el 61,4% afirma centrar todos sus esfuerzos en alcanzarlo.

Por otro lado, los resultados acerca del coste de desarrollo también se contradicen con algunos de los estudios realizados previamente, que coinciden en señalar que tener un gasto y una asignación de recursos adecuada tanto en calidad como en cantidad, a lo largo del tiempo, es uno de los factores claves del éxito (Cooper, 1996). Sin embargo, hemos observado que para las empresas de nuestra muestra, el obje-

tivo de eficiencia es el menos importante, y éstas consideran que la mejor forma de competir en el DNP no es vía costes. Así, consideran que, al utilizar una mayor cantidad de recursos o recursos de más calidad —lo que supone, por tanto, mayores costes de desarrollo—, pueden ofrecer productos superiores, con lo que aumentará el nivel de satisfacción de sus clientes, lo cual, a su vez, puede permitirles fijar un precio más alto en el mercado, compensando así los elevados costes del desarrollo.

También se ha observado que la colaboración externa (es decir, la colaboración con proveedores y clientes durante todo el proceso de DNP) no parece ser un factor de éxito en las empresas españolas. Teniendo en cuenta que gran parte de los trabajos internacionales revisados coinciden en lo contrario (Von Hippel, 1986; Clark y Fujimoto, 1991; Handfield *et al.*, 1999), este resultado puede deberse a que las empresas que han afirmado llevar a cabo esta práctica de colaboración externa estén aún en una fase incipiente de su aplicación, la estén implantando de forma inadecuada o gestionándola ineficazmente. Es decir, las relaciones con los proveedores y clientes de las empresas de nuestra muestra pueden estar caracterizadas por una pobre cooperación y coordinación de las actividades que afectan a los resultados del rendimiento del proceso de DNP. Un trabajo reciente de Campbell y Cooper (1999) ha obtenido resultados similares al de nuestra investigación.

A su vez, un resultado interesante ha sido observar que, para la muestra analizada en esta investigación, el uso de ingeniería concurrente no conduce necesariamente a un mayor éxito del proceso de DNP, lo cual no coincide con gran parte de los trabajos revisados (Shenas y Derakhshan, 1992; Lawson y Karandikarm, 1994; Brookes y Backhouse, 1998), que consideran la ingeniería concurrente como



un fuerte mecanismo para mejorar el rendimiento de la introducción de nuevos productos. Sin embargo, es significativo señalar que nuestro resultado no es contradictorio con el de otros trabajos que comienzan a argumentar que el uso de esta metodología de puesta en práctica del proceso de DNP no es adecuado en todas las situaciones y que, en concreto, no proporciona resultados positivos en entornos de alta incertidumbre (Ha y Porteus, 1995; Krishnan *et al.*, 1997; Loch y Terwiesch, 1998). En este sentido, cabe señalar que la mayoría de las empresas de nuestra muestra reconoce competir en contextos de ese tipo.

Respecto al uso de herramientas de apoyo, el hecho de que no conduzca necesariamente a un mayor éxito del proceso de DNP, a diferencia de lo que argumentan algunos de los trabajos revisados (Greenwald y Ottenfeld, 1989; Nijssen y Frambach, 2000), puede ser fundamentalmente debido a que la mayoría de las herramientas consideradas resultan desconocidas para las empresas de nuestra muestra. No obstante, es importante señalar que algunas de

estas herramientas, concretamente el CAD y el CAM, a pesar de que su uso no ha resultado ser un factor crítico de éxito, están ampliamente difundidas en la industria española y las empresas perciben que son útiles y eficaces cuando desarrollan nuevos productos.

Finalmente, respecto al resultado acerca del tipo de mercado, es posible argumentar que, si bien una parte de los estudios revisados coinciden en que los mercados grandes y atractivos, por un lado, y los débilmente competitivos, por otro, están relacionados positivamente con los productos de éxito y negativamente con los productos que fracasan (Zirger y Maidique, 1990), otra parte de los trabajos coincide con nuestra investigación y apunta que las características del mercado no son tan relevantes para predecir el éxito como lo son otras variables (Cooper y Kleinschmidt, 1987). Incluso algunos de ellos ponen de relieve la necesidad de examinar con más profundidad la robustez de la relación entre los factores de mercado y el éxito del producto (Brown y Eisenhardt, 1995).

●●●●●●●●●●

CONCLUSIONES

El DNP es un proceso caracterizado por múltiples incertidumbres y elevados riesgos, que hacen que la probabilidad de fracaso sea muy elevada. Por este motivo, proliferan los estudios que profundizan en el análisis de aquellos factores o prácticas que van a permitir a las empresas optimizar sus procesos de DNP. En este sentido, una revisión exhaustiva de la literatura ha permitido extraer aquellos factores, tanto estratégicos como organizativos, que son citados con mayor frecuencia como favorecedores del éxito del proceso de DNP.

El objetivo de este trabajo es identificar cuáles de esos factores de éxito son críticos para las empresas españolas. Utilizando una muestra de 125 empresas, representativas de los sectores manufactureros más innovadores de la industria española, se ha extraído el siguiente corolario final: existen determinados factores que aumentan la probabilidad de éxito del DNP y que, por tanto, las empresas deben tener en cuenta si quieren alcanzar la excelencia tanto en la planificación estratégica de este proceso como en la ejecución del mismo.

En concreto, entre estos factores de éxito destacan: *a)* la definición de una estrategia de DNP clara y consistente, *b)* la integración y divulgación de dicha estrategia de DNP, *c)* el apoyo de la alta dirección, *d)* una fuerte planificación pre-desarrollo, *e)* el uso de equipos que incluyan las distintas áreas funcionales de la empresa, *f)* el uso de líderes de proyecto con autoridad, capacidad técnica y destreza directiva, *g)* el uso de personal fuertemente motivado, con una fuerte capacidad técnica y humana, que le permita contar con autonomía para tomar decisiones y mantener comunicaciones fluidas a lo largo de todo el proceso, *h)* un



fuerte grado de cooperación interfuncional entre I+D, *marketing* y producción.

Sin embargo, determinados factores que las investigaciones a nivel internacional también consideran de éxito, tales como tiempos de desarrollo reducidos, la colaboración externa (con proveedores y clientes) durante el proceso de DNP, el uso de ingeniería concurrente, el uso de herramientas de apoyo o el tipo de mercado en el que los nuevos productos son lanzados, no han resultado ser críticos para las empresas españolas.

Respecto a la reducción del tiempo al mercado como factor de éxito primordial, se considera que es uno de los mitos del DNP que deben ser confrontados, lo cual podría justificar que en las empresas españolas no haya resultado ser una práctica crítica. Respecto a la colaboración externa y al uso de herramientas de apoyo, el motivo de que no conduzcan necesariamente a un mayor éxito del proceso de DNP puede ser que las empresas españolas aún no estén implantando estas prácticas de forma eficaz. Respecto a la ingeniería concurrente, se sostiene, de acuerdo con gran parte de los autores, que esta metodología no ofrece re-

sultados positivos en cualquier situación, y que sólo debe ser aplicada en entornos de incertidumbre moderada, lo cual justificaría la ausencia de resultados positivos en nuestra investigación, ya que la mayoría de las empresas de nuestra muestra compiten en entornos de elevada incertidumbre.

Finalmente, para las empresas españolas, no se observa relación entre el tipo de mercado y el éxito comercial. No obstante, éste es uno de los factores de éxito sobre los que existe menor unanimidad y consenso, y se considera que no siempre es una variable relevante para alcanzar el éxito.

Por consiguiente, en este estudio se han observado tanto similitudes como diferencias con los estudios internacionales previos. Las similitudes podrían indicar que, en cierta medida, existe una fórmula mundial para un DNP de éxito. Las diferencias, sin embargo, implicarían que los resultados de la investigación de un país deben ser aplicados con prudencia a otros países.

Una posible línea de investigación futura sería profundizar en la relación existente entre el uso de ingeniería concurrente y el éxito del proceso de DNP, pero incluyendo variables moderadoras, tales como el grado de incertidumbre del entorno y el tipo de proyecto en el que se está aplicando (incremental *versus* radical), todo lo cual requiere información adicional a la del cuestionario utilizado en esta investigación.

Al mismo tiempo, deberían ser analizados otros potenciales factores de éxito, como, por ejemplo, la eficiencia en la ejecución de cada una de las etapas que componen el proceso de DNP, el uso de sistemas de etapa-puerta, el tipo de equipo de desarrollo utilizado (matricial *versus* autónomo) y la orientación internacional, entre otros.

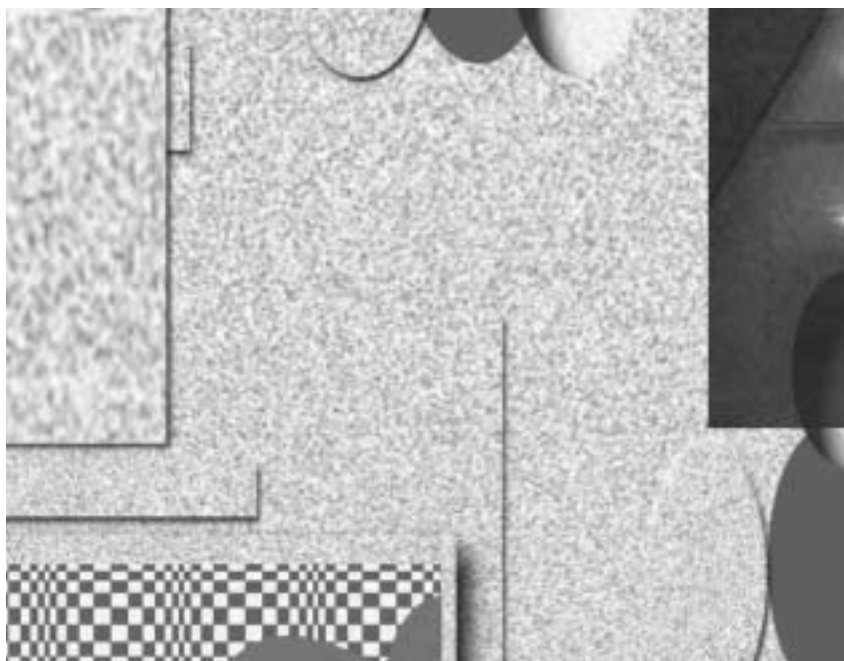
En la actualidad, las 125 empresas de nuestra muestra están de acuer-

do en colaborar para continuar con la investigación presente, por lo que se está diseñando un nuevo cuestionario que les será enviado próximamente y donde se analizarán los aspectos antes reseñados.

.....

(*) La autora desea expresar su agradecimiento al Principado de Asturias, que ha financiado el proyecto de investigación PB-EJS01-09, del que forma parte este trabajo. Asimismo, agradece a los profesores doctores Esteban Fernández Sánchez, Lucía Avella Camarero y Beatriz Junquera Cimadevilla los comentarios y sugerencias realizados.

.....



.....

NOTAS

- (1) A pesar de la acumulación considerable de investigación sobre los factores de éxito del DNP, aún existe incertidumbre sobre si los resultados de los distintos estudios podrían ser aplicados a todas las empresas del mundo, con independencia de las diferencias regionales (Lee *et al.*, 2000). Las prácticas de dirección del DNP de éxito podrían ser diferentes para cada país, desde el momento en que cada uno tiene una cultura nacional diferente (Mishra *et al.*, 1996).
- (2) Además, la base de datos de Duns&Bradstreet fue completada con aquellas empresas del Club de Innovación y del Club de Calidad Asturianos que llevan a cabo procesos de DNP.
- (3) De las 1.269 empresas industriales a las que les fue enviado el cuestionario diseñado, 89 comunicaron no llevar a cabo procesos de DNP, por lo que fueron eliminadas de la población objetivo. Además, 41 de las encuestas enviadas fueron devueltas por dirección incorrecta o cese de negocio. Como consecuencia de todo ello, la población objetivo real está integrada por 1.139 empresas.
- (4) No todos los factores estratégicos y organizativos expuestos en el cuadro 1 de este trabajo han sido objeto de estudio en el mismo. Concretamente, el aprendizaje de mercado, la orientación internacional y la ejecución de las distintas etapas del proceso de DNP no han sido incluidos en la investigación, al no disponer del tal información para la muestra de fabricantes analizada.
- (5) Con el fin de comprobar la normalidad de las variables individuales analizadas se ha aplicado el test de Kolgomorov-Smirnov. Los

- resultados de esta prueba han permitido rechazar la hipótesis nula de normalidad con un nivel de confianza del 99%. Por este motivo, para medir la correlación entre los *ítems* objeto de análisis, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, que es la versión no paramétrica del coeficiente de correlación de Pearson y es adecuado para medir correlaciones entre variables ordinales o con datos de intervalo que no satisfagan el supuesto de normalidad.
- (6) Para obtener esta información se utilizó una escala Likert de 5 puntos, donde el valor 1 implica que el grado de consecución de cada indicador está «muy por debajo de la media», el valor 2 «por debajo de la media», el valor 3 «en torno a la media», el valor 4 «por encima de la media» y el valor 5 «muy por encima de la media».
 - (7) En este sentido, para su tratamiento conjunto, fue necesario crear una nueva escala, cuya fiabilidad y unidimensionalidad fueron confirmadas con los resultados derivados del cálculo del alfa de Cronbach y de la aplicación de un análisis factorial exploratorio.
 - (8) La información fue obtenida de forma similar que para los indicadores del éxito interno.
 - (9) La fiabilidad y la unidimensionalidad de la escala propuesta para el tratamiento global del éxito externo del proceso de DNP se confirmó de forma similar a la del éxito interno.
 - (10) Para todos los casos, excepto para la práctica 9, la información fue obtenida a través de escalas Likert de 5 puntos, de la siguiente forma: Para la primera práctica, el valor 1 representa «no elaboran ninguna estrategia» y el valor 5, «máximo grado de elaboración». Para las prácticas 2, 6, 7, 8, 11 y 12, el valor 1 re-

- presenta «muy en desacuerdo» y el valor 5 «muy de acuerdo» con cada uno de los *ítems* utilizados para medir cada una de ellas. Para la práctica 3, el valor 1 representa «ninguna aplicación» y el valor 5, «máximo grado de aplicación» de cada una de las variables que miden la misma. Para la práctica 4, el valor 1 representa «un grado de participación muy bajo» y el valor 5, «un grado de participación muy alto». Para la práctica 5, el valor 1 representa «muy bajo» y el valor 5, «muy alto». Para la práctica 10, el valor 1 representa «nunca se utiliza» y el valor 5, «siempre se utiliza». Para la práctica 13, el valor 1 representa «no se utiliza» y el valor 5, «máxima eficacia en su utilización» para el primer *ítem*, y para los demás, el valor 1, «muy bajo», y el valor 5, «muy alto». Finalmente, para la última práctica, el valor 1 representa «no se conoce», el valor 2, «no se aplica» y el valor 5, «máximo grado de aplicación». Por su parte, para obtener la información relativa a la práctica 9, se utilizaron escalas de 5 puntos, de la siguiente forma: para el *ítem* 1, 1 = siempre mercados actuales, 2 = casi siempre actuales, 3 = mercados actuales y nuevos, 4 = casi siempre nuevos y 5 = siempre mercados nuevos; para el segundo *ítem*, 1 = muy bajo y 5 = muy alto; para el *ítem* 3, 1 = muy reducidos, 2 = reducidos, 3 = tamaño intermedio, 4 = grandes y 5 = muy grandes; para el *ítem* 4, 1 = en declive, 2 = pequeño crecimiento, 3 = crecimiento intermedio, 4 = en crecimiento y 5 = alto crecimiento; para el último *ítem*, 1 = sólo nacionales, 2 = principalmente nacionales, 3 = nacionales e internacionales, 4 = principalmente internacionales y 5 = sólo internacionales.
- (11) La ingeniería concurrente se apoya en dos pilares básicos: 1) el desarrollo paralelo

de actividades que hasta ahora se desarrollaban secuencialmente y 2) la implicación temprana y cooperación de todas las funciones que contribuyen al desarrollo del producto. A la hora de analizar la ingeniería concurrente en esta investigación, se han considerado ambos pilares conjuntamente, sin embargo, debido a que el segundo es analizado por muchos autores como factor de éxito en sí mismo, también se ha considerado individualmente.

BIBLIOGRAFÍA

- BROOKES, N. J. y BACKHOUSE, C. J. (1998): «Understanding concurrent engineering implementation: A case-study approach», *International Journal of Production Research*, vol. 36, nº 11, noviembre, pp. 3035-3054.
- BROWN, S. L. y EISENHARDT, K. M. (1995): «Product development: Past research, present findings, and future directions», *The Academy of Management Review*, vol. 20, nº 2, pp. 343-378.
- BUESA, M. y MOLERO, J. (1992): *Patrones de Cambio Tecnológico y Política Industrial*, Civitas, Madrid.
- CAMPBELL, A. J. y COOPER, R. G. (1999): «Do customer partnerships improve new product success rates?», *Industrial Marketing Management*, vol. 28, pp. 507-519.
- CLARK, K. B. y FUJIMOTO, T. (1991): *Product Development Performance*, Harvard Business School Press, Boston.
- COOPER, R. G. (1979): «Identifying industrial new product success», *Industrial Marketing Management*, vol. 8, pp. 124-135.
- COOPER, R. G. (1996): «Overhauling the new product process», *Industrial Marketing Management*, vol. 25, pp. 465-482.
- COOPER, R. G. (1999): «From experience: The invisible success factors in product innovation», *Journal of Product Innovation Management*, vol. 16, pp. 115-133.
- COOPER, R. G. y KLEINSCHMIDT, E. J. (1987): «Success factors in product innovation», *Industrial Marketing Management*, vol. 16, pp. 215-223.
- ETTLIE, J. E. (2000): *Managing Technological Innovation*, John Wiley, Nueva York.
- GREENWALD, P. y OTTENFELD, M. (1989): «New product testing: A review of techniques», *Applied Marketing Research*, vol. 29, nº 3, pp. 17-24.
- GUPTA, A. K. y SOUDER, W. E. (1998): «Key drivers of reduced cycle time», *Research & Technology Management*, vol. 41, nº 4, pp. 38-43.
- HA, A. y PORTEUS, E. L. (1995): «Optimal timing of reviews in concurrent design for manufacturability», *Management Science*, vol. 41, nº 9, pp. 1431-1447.
- HANDFIELD, R. B.; RAGATZ, G. L.; PETERSEN, K. J. y MONCZKA, R. M. (1999): «Involving suppliers in new product development», *California Management Review*, vol. 42, nº 1, otoño, pp. 59-82.
- KRISHMAN, V.; EPPINGER, S. D. y WHITNEY, D. E. (1997): «A model-based framework to overlap product development activities», *Management Science*, vol. 43, nº 4, pp. 437-451.
- LAFUENTE, A.; SALAS, V. y YAGÜE, M. J. (1985): *Productividad, capital tecnológico e investigación en la economía española*, MINISTERIO, Madrid.
- LAWSON, M. y KARANDIKAR, H. (1994): «A survey of concurrent engineering», *Concurrent Engineering: Research and Applications*, vol. 2, pp. 1-6.
- LEE, J. y SOUDER, W. E. (2000): «Differences of organizational characteristics in new product development: Cross-cultural comparison of Korea and the US», *Technovation*, vol. 20, pp. 497-508.
- LOCH, C. H. y TERWIESCH, C. (1998): «Communication and uncertainty in concurrent engineering», *Management Science*, vol. 44, nº 8, pp. 1032-1048.
- MISHRA, S.; KIM, D. y LEE DAE, H. (1996): «Factors affecting new product success: Cross-country comparisons», *Journal of Product Innovation Management*, vol. 13, pp. 530-550.
- MONTOYA-WEISS, M. M. y CALANTONE, R. J. (1994): «Determinants of new product performance: A review and meta-analysis», *Journal of Product Innovation Management*, vol. 11, pp. 397-417.
- NIJSSSEN, E. J. y FRAMBACH, R. U. (2000): «Determinants of the adoption of new product development tools by industrial firms», *Industrial Marketing Journal*, vol. 29, pp. 121-131.
- NIJSSSEN, E. J.; ARBOUW, A. R. y COMMANDEUR, H. R. (1995): «Accelerating new product development: A preliminary empirical test of a hierarchy of implementation», *Journal of Product Innovation Management*, vol. 12, nº 2, pp. 99-109.
- PHILLIPS, M. (1966): «Patents, potential competition and technical progress», *American Economic Review*, vol. 2, pp. 13-22.
- ROTHWELL, R. (1985): «Project SAPPHO: A comparative study of success and failure on industrial innovation», *Information Age*, vol. 7, nº 4, octubre, pp. 215-219.
- ROTHWELL, R. (1992): «Successful industrial innovation: Critical factors for the 1990s», *R&D Management*, vol. 22, nº 3, pp. 221-239.
- SHENAS, D. G. y DERAKHSHAN, S. (1992): «Technological interdependence and company organization: The case of simultaneous engineering in the automobile industry», *International Journal of Vehicle Design*, vol. 13, nº 5/6, pp. 533-541.
- VON HIPPEL, E. (1986): «Lead users: A source of novel product concepts», *Management Science*, nº 32, pp. 791-805.
- WHEELWRIGHT, S. C. y CLARK, K. B. (2000): *Desarrollo de Nuevos Productos. El Papel de la Dirección*, Cotec, Madrid.
- ZIRGER, B. J. y MAIDIQUE, M. A. (1990): «A model of new product development: An empirical test», *Management Science*, vol. 36, nº 7, pp. 867-883.