

## INFLUENCIA DE LOS OBJETIVOS Y DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO EN EL TIEMPO DE DESARROLLO DE LOS NUEVOS PRODUCTOS

**Carbonell Foulquié, P.**  
York University (Canadá)  
**Munuera Alemán, J.L.**  
Universidad de Murcia  
**Rodríguez Escudero, A.I.**  
Universidad de Valladolid

### RESUMEN

Recortar los tiempos de desarrollo de los nuevos productos se ha convertido en un factor crítico para el mantenimiento de una ventaja competitiva; lo que no es óbice para que sea aún un tema de investigación en ciernes. Por ello, a fin de ahondar en esta cuestión, en este trabajo nos planteamos el estudio de varios de los factores determinantes y moderadores del tiempo de desarrollo. Para contrastar la influencia de los citados factores disponemos de una muestra de 77 productos altamente innovadores. Entre otros resultados de interés, encontramos que las empresas que quieren recortar el tiempo de desarrollo han de controlar el grado de sistematización que introducen en las evaluaciones; especialmente si el objetivo que se busca es combatir a la competencia, objetivo para el que se encuentran los menores tiempos de desarrollo. Además, la dotación de autonomía no reduce el tiempo de desarrollo con carácter general, como tantas veces los investigadores se han preguntado, sino sólo cuando la novedad de la innovación procede de un intento de lograr una superioridad tecnológica.

**PALABRAS CLAVE:** Nuevos productos, Tiempo de desarrollo, Autonomía del equipo, Flexibilidad del proceso, Objetivos.

### ABSTRACT

Reducing the development time of new products has become a critical factor for remaining competitive. Yet, it is still a fledgling topic of research. The present study investigates the direct effects of several project objectives and process characteristics on the length of product development cycle. The moderating effect of project objectives in the relationship between process characteristics and cycle time is also empirically investigated. The results indicate that the desire to respond to competitors' endeavors is accompanied by reduced development cycle time. Implementing rigid project evaluations increases the length of the development cycle, particularly when projects attempt to counterrattack competitors' endeavors. In the case of projects attempting to develop a technological advantage, it is shown that empowering the team members reduce cycle time.

**KEYWORDS:** New Products, Development Time, Team Autonomy, Process Flexibility, New Product Objectives.

## 1. INTRODUCCIÓN

La aceleración del cambio tecnológico, la mayor intensidad competitiva, la madurez de los mercados y la creciente globalización, entre otras razones, han reducido el ciclo de vida de los productos, tanto en industrias tecnológicas como no tecnológicas (Santo y Wollard, 1988; Page, 1993). Adecuarse a este nuevo ritmo y recortar los tiempos de desarrollo –incluso cuando las empresas no se plantean ser las pioneras– se ha convertido, en algunos mercados, en un factor crítico para el mantenimiento de una ventaja competitiva y, en otros, en un elemento esencial para la supervivencia (Stalk, 1988; Bower y Hout, 1989; Gupta y Wilemon, 1990;

Stalk y Hout, 1990; Brown y Eisenhardt, 1995; Kessler y Chakrabarti, 1996; Lynn *et al.*, 1999; Sherman *et al.*, 2000; Miranda y Bañegil, 2002).

A pesar de su importancia, sobre el proceso de aceleración del desarrollo aún no existe un cuerpo sólido y bien definido de conocimientos. Por ejemplo, apenas existe literatura sobre como afectan los objetivos perseguidos por la empresa al tiempo de desarrollo. Los trabajos de Gupta y Wilemon (1990) y Mabert *et al.* (1992) señalan la posibilidad de que esta influencia exista, pero no la contrastan empíricamente. Por otro lado, existen características del proceso de desarrollo cuya relación con el tiempo no se ha establecido de forma concluyente. Es el caso del énfasis en la evaluación, la flexibilidad del equipo y la autonomía del equipo responsable.

La escasez de trabajos, junto con su importancia en el contexto competitivo actual, nos ha llevado a plantear un estudio sobre el efecto en el tiempo de desarrollo de:

- Los objetivos del nuevo producto, como factores que proporcionan el enfoque necesario para orientar correctamente los esfuerzos realizados.
- Las características del proceso –énfasis en la evaluación, flexibilidad y autonomía del equipo responsable–, como parte de la estructura que ayuda a los encargados del desarrollo a lograr esos objetivos.

## **2. FACTORES RELACIONADOS CON EL TIEMPO DE DESARROLLO**

### **2.1. Los objetivos del proyecto**

La literatura sobre nuevos productos considera la definición previa y precisa de los objetivos como uno de los factores de reducción del tiempo, ya que proporciona al equipo de desarrollo el enfoque necesario para dirigir los esfuerzos futuros hacia el camino deseado (Takeuchi y Nonaka, 1986; Clark, 1989; Crawford, 1984 y 1992; Pearson, 1990; Smith y Reinertsen, 1991; Murmann, 1994; Lynn *et al.*, 1999). Sin embargo, su falta de explicitación sigue siendo una limitación muy patente en la actividad de desarrollo de nuevos productos.

Cabe pensar que la persecución de unos objetivos frente a otros comporta el desarrollo del producto en tiempos disímiles. Cuando la amenaza de un competidor directo es férrea, es verosímil que se produzca un recorte en el tiempo de desarrollo del proyecto. Así, en el trabajo de Mabert *et al.* (1992), se constata que cuando la presión de la competencia es elevada, el ritmo se incrementa. Por otra parte, Gupta y Wilemon (1990) encuentran que para un 42% de los encuestados en su estudio las acciones emprendidas por la competencia justifican la aceleración del desarrollo. Por el contrario, cuando se trata de sobresalir en la dimensión tecnológica, el tiempo preciso para el desarrollo tenderá a ser mayor. Tal es así que, según Gupta y Wilemon (1990), la incertidumbre tecnológica es una de las principales razones del retraso en la conclusión del desarrollo de un nuevo producto. Dicho lo cual estamos en condiciones de conjeturar que el tipo de objetivo perseguido influye en el tiempo de desarrollo del producto.

*H1. Cuando el objetivo es el dominio tecnológico los tiempos medios de desarrollo se incrementan.*

*H2. Cuando el objetivo es combatir la acción de la competencia los tiempos medios de desarrollo se recortan.*

## **2.2. Las características del proceso**

La innovación es costosa y arriesgada. Para amortiguar los riesgos que le son propios es conveniente establecer un proceso de desarrollo formalizado y sistematizado, es decir, una serie predefinida de *etapas*, que comprenden un conjunto de actividades multifunciones y de *puertas* o *puntos de control* en los que hay que tomar la decisión de seguir o no seguir con el desarrollo. La idea que subyace en la defensa de este tipo de proceso es que, si bien no garantiza el éxito, el fracaso se aminora gestionando paso a paso la secuencia de actividades correspondiente.

A pesar de las ventajas derivadas de estos procesos, un énfasis excesivo en la evaluación en cada uno de los puntos de control puede hacer que el tiempo se incremente. Cuando los proyectos deben atravesar ineludiblemente múltiples etapas y puntos de decisión, se introduce cierta rigidez y el tiempo que requiere su completo desarrollo se ve elevado (Cooper y Kleinschmidt, 1991; O'Connor, 1994; Cooper, 1994b; Menon *et al.* 2002). Por tanto planteamos que:

*H3. Cuanto mayor es el grado de sistematización y exhaustividad de las evaluaciones mayor es el tiempo de desarrollo.*

Para superar la rigidez del sistema de evaluación, se hace necesario disponer de cierta flexibilidad que permita la adaptación conforme se avanza en el desarrollo del producto. Con relación a cómo dotar de flexibilidad al proceso de desarrollo, valga mencionar la propuesta de Cooper (1994a). Su planteamiento abarca dos situaciones diferentes. Por un lado, señala la posibilidad de omitir algunas de las evaluaciones o puntos de control identificados a lo largo del proceso de desarrollo. Esta alternativa puede afectar a toda o sólo a parte de la información requerida para la decisión de continuar o abandonar los proyectos en curso. La empresa, de manera consciente y con antelación, decide qué evaluaciones omitir en función del nivel de riesgo que quiere asumir y de sus necesidades de información, lo que a su vez depende de las etapas o actividades que se hayan realizado de antemano y de los resultados que se hayan obtenido. Por otro lado, Cooper apunta la posibilidad de posponer la toma de la decisión sobre continuar o no con los proyectos. En este caso, la alta dirección, si una vez alcanzado un punto de control no dispusiese de toda la información necesaria para decidir sobre la continuación, en lugar de detener el curso del desarrollo a la espera de obtener la información necesaria, puede optar por avanzar a la siguiente etapa. Recientes investigaciones empíricas ponen de manifiesto que los procesos que utilizan las empresas no son tan rígidos como los planteados teóricamente, sino que responden a ciertas prácticas del tipo de las indicadas que los dotan de flexibilidad a fin de acelerar su desarrollo (Cooper y Kleinschmidt, 1991; Trigg, 1993; Kleinschmidt, 1994; Nijseen *et al.*, 1995).

*H4. Cuanto mayor es la flexibilidad del proceso menor es el tiempo de desarrollo.*

La eficacia de los equipos dotados de autonomía para la reducción del tiempo de desarrollo de nuevos productos ha quedado demostrada en diversos estudios (Bart, 1991; Womack *et al.*, 1992; Griffin, 1997a), de tal forma que es una consideración ampliamente difundida la

de que para acortar el tiempo de desarrollo y obtener las ventajas que de ello se derivan, una empresa tiene que trabajar y dirigirse a través de equipos autogestores relativamente pequeños, facultados para tomar e implantar sus propias decisiones, ya que tener que esperar la aprobación de la dirección puede ser un despilfarro de tiempo y originar decisiones deficientes (Stalk, 1988; Bower y Hout, 1989; Stalk y Hout, 1990). De lo anterior no debe desprenderse la necesidad de prescindir de todo control sobre los responsables del desarrollo del nuevo producto, sino que –tal y como afirman Imai *et al.* (1985)– la idea es abogar por una vigilancia sutil, que no ahogue las iniciativas de los individuos involucrados en el proceso, pero que les oriente en la línea estratégica deseada. La alta dirección se limitará a brindar, al principio del proyecto, la orientación, el dinero y el apoyo moral, mientras que el equipo gozará de libertad para decidir la línea que quiere seguir, es él quien tomará las iniciativas, asumirá los riesgos y elaborará un programa independiente. A tenor de lo dicho estimamos que:

*H5. Cuanto mayor es la autonomía del equipo para tomar decisiones menor es el tiempo de desarrollo.*

Pero en todas las situaciones no es igualmente importante el uso de procesos de desarrollo con las características de flexibilidad y autonomía antes citadas. Por ejemplo, cuando el objetivo es el dominio tecnológico, el empleo de procesos con un alto grado de flexibilidad y autonomía puede ser mucho más beneficioso a efectos de recorte del tiempo que para cualquiera otro objetivo. Dado el grado de esfuerzo en creación de conocimiento que caracteriza a estos desarrollos, puede ser conveniente dotar de autonomía al equipo y flexibilidad al proceso para que la centralización de las decisiones o la rigidez de los controles no limite las posibilidades de avance del equipo (Ettlie *et al.*, 1984; Damanpour, 1991; Kessler y Chakrabarti, 1999). Sin embargo, cuando el objetivo pasa exclusivamente por combatir a la competencia, la autonomía y la flexibilidad pueden ser atributos del proyecto innecesarios, o incluso una rémora para conseguir el desarrollo rápido, ya que los miembros del equipo tendrán más libertad para alejarse de las especificaciones y controles de la dirección. En consecuencia, el tiempo de desarrollo puede ser una función de la interacción entre los objetivos y las características organizativas; es decir, en función del tipo de objetivo perseguido, la mayor o menor velocidad en el desarrollo puede conseguirse con diferentes características de la organización. Por ello, como hipótesis general planteamos que:

*H6. Los objetivos moderan la relación entre la flexibilidad del proceso y la autonomía del equipo y el tiempo de desarrollo.*

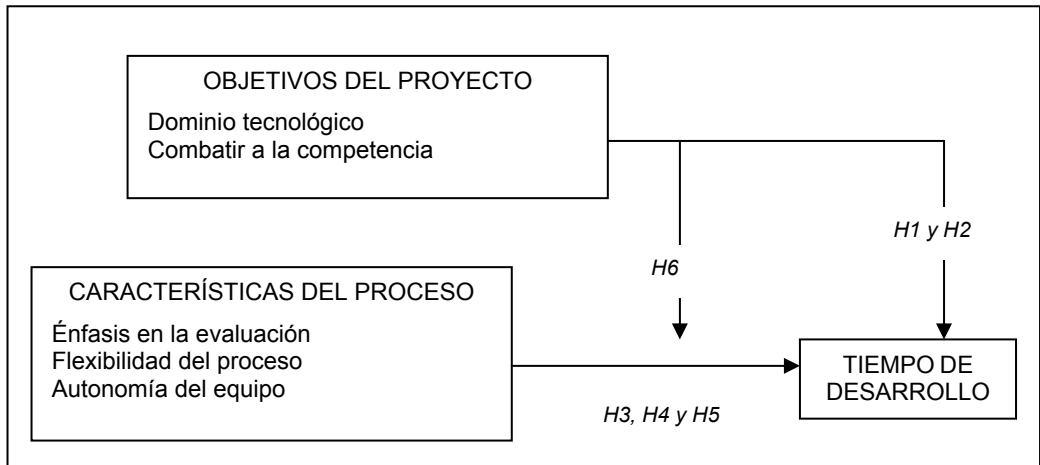
La literatura revisada nos permite concretar los siguientes efectos:

*H6a. Cuanto más importante sea el objetivo de dominio tecnológico, mayor será la reducción del tiempo de desarrollo generada por la introducción de flexibilidad en el proceso y la dotación de autonomía al equipo.*

*H6b. Cuanto más importante sea el objetivo de combatir a la competencia, menor será la reducción del tiempo de desarrollo generada por la introducción de flexibilidad en el proceso y la dotación de autonomía al equipo.*

En la figura 1 pueden verse gráficamente las hipótesis planteadas en el trabajo.

**FIGURA 1. Relaciones objeto de contraste**



### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Recogida de información

Para el contraste de las hipótesis pedimos a los encuestados que seleccionaran un producto altamente innovador concebido, desarrollado y comercializado por la empresa recientemente, producto que definimos como aquél que ofrece una solución nueva o superior a las necesidades y deseos del mercado y, al mismo tiempo, supone para la empresa un cierto reto en los aspectos de diseño y fabricación. Con respecto al tipo de actividad de las empresas que constituyen nuestro universo de población, este trabajo se centra únicamente en empresas fabricantes españolas, tanto de productos de consumo como de productos industriales, ya que, comparadas con las empresas de servicios, desarrollan un mayor número de innovaciones<sup>1</sup>.

En el ámbito español no existen listados sobre empresas innovadoras, por lo que hemos recurrido a ciertos indicadores para fijar la población. Concretamente, hemos escogido aquellos sectores que se ubicaban dentro de las divisiones de alto y medio contenido tecnológico según los datos de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas Españolas (INE, 1998), siempre que las innovaciones radicales tuvieran un peso en las ventas y exportaciones superior a la media de la industria, y no sin antes habernos cerciorado de que en cada uno de ellos las innovaciones de producto superaban a las de proceso. La aplicación de estos requisitos redujo nuestra población a los sectores de la nomenclatura de la CNAE que pueden verse en el cuadro 1.

Al respecto del tamaño de las empresas, hemos optado por considerar aquéllas que poseyeran 50 o más trabajadores basándonos también en los datos de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica (INE, 1998) que indican que con un número igual o superior a 50 trabajadores se incrementa considerablemente la probabilidad de que la empresa innove y realice actividades de I+D. Cerca del 60% de las empresas de entre 50 y 199 trabajadores realizaban actividades de I+D, frente al 33% correspondiente a las empresas situadas en el intervalo inferior (de 20 a 49 trabajadores).

Tras la aplicación de estos filtros, el censo de empresas identificado quedó constituido por 957. Conscientes de que no todas ellas desarrollaban este tipo de innovación, una vez enviado el correspondiente cuestionario se inició un seguimiento telefónico con el objeto de determinar que parte de las empresas se podían encuadrar como universo de población, amén de tratar de que las que habían desarrollado estas innovaciones contestaran el cuestionario. Durante este seguimiento telefónico nos encontramos con numerosas respuestas concernientes a “no desarrollamos productos altamente innovadores” –aproximadamente un 50% de 400 llamadas<sup>2</sup>. El número de cuestionarios válidos obtenidos asciende a 77. Véase una descripción de la muestra en la tabla 1.

Sobre nuestros informantes cabe señalar que se trata de individuos con elevada experiencia en el desarrollo de nuevos productos. El 87% de las personas encuestadas indicó haber participado, por término medio, en el desarrollo de 4 productos innovadores y en el lanzamiento de 3 productos durante el periodo 1996-1998. La forma de organización del proceso mayoritariamente utilizada ha sido el equipo multifuncional (en un 83% de los casos), estructura que, al margen de contingencias y especificidades, se considera particularmente apropiada para el desarrollo de nuevos productos (Takeuchi y Nonaka, 1986; Nadler, 1991; Millson *et al.*, 1992; Brown y Karagozoglu, 1993).

**Tabla 1. Descripción de la muestra**

TRABAJADORES	MUESTRA	
	Número	Porcentaje
Entre 50 y 179 trabajadores	51	53,9
180 o más trabajadores	26	46,1
CNAE	Número	Porcentaje
29.- Maquinaria y equipo mecánico	27	35,1
30.- Máquinas de oficina, cálculo y ordenadores	1	1,3
31.- Maquinaria eléctrica	21	27,3
321.- Componentes electrónicos	3	3,9
32-321.- Aparatos de radio, TV y comunicación	6	7,8
33.- Instrumentos de medición, óptica y relojería	4	5,2
34.- Vehículos de motor	10	13,0
353. - Construcción aeronáutica y espacial	0	0,0
35-353. - Otro equipo de transporte	5	6,5

### 3.2. Medición

Siguiendo a Urban y Hauser (1993), la variable “tiempo de desarrollo” del nuevo producto la hemos medido como el tiempo que transcurre desde el inicio del proyecto hasta el lanzamiento al mercado. Y al igual que Zirger y Hartley (1996) y Griffin (1997a) hemos utilizado como unidad de referencia el mes. No obstante, y puesto que el tiempo de desarrollo medio es razonable que difiera en función de la categoría de producto, para controlar la influencia del sector, y facilitar así las comparaciones intersectoriales, la variable independiente utilizada es la que denominamos “tiempo de desarrollo relativo de *i*”, que hemos obtenido como el cociente entre el “tiempo de desarrollo del producto *i*” y el “tiempo medio de desarrollo en su sector”<sup>3</sup>.

Hemos seleccionado de la revisión de una serie de trabajos de investigación (Rockwell y Particelli, 1982; Thomas, 1993; Cooper, 1994a) un total de cinco indicadores relativos a la búsqueda de un dominio tecnológico o a la necesidad de combatir a la competencia, objetivos

en los que se basa el planteamiento de nuestras hipótesis. A efectos de su medición se preguntó al encuestado por su consideración en el proyecto seleccionado. Además, para las respuestas afirmativas, se solicitaba la valoración de la importancia del indicador en una escala Likert de 7 puntos, donde 1 significaba “poco importante” y 7 “muy importante”. El resto de variables – énfasis en la evaluación, flexibilidad del proceso y autonomía del equipo– se han medido también con una escala Likert de 7 puntos. En la tabla 2 se ofrecen, junto con los indicadores de medición, la media y las desviaciones típicas de estos indicadores.

**Tabla 2. Forma de medición de las variables**

VARIABLES	INDICADORES	MEDIA (DESVIACIÓN TÍPICA)
TIEMPO DE DESARROLLO	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tiempo en meses desde el inicio del proyecto hasta su lanzamiento al mercado / tiempo medio de desarrollo en su sector.</li></ul>	1.00 (0.69)
OBJETIVOS DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Desarrollar una ventaja competitiva en tecnología</li></ul>	5.84 (1.23)
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Atender un nuevo segmento para la empresa</li></ul>	4.27 (2.26)
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Responder a las acciones de la competencia</li></ul>	3.75 (2.14)
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ser pionero en el mercado</li></ul>	5.31 (1.66)
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Controlar una tecnología crítica</li></ul>	3.73 (2.49)
ÉNFASIS EN LA EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ La empresa examina de forma exhaustiva los productos durante su desarrollo.</li></ul>	5.28 (1.53)
FLEXIBILIDAD DEL PROCESO	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ciertos controles pueden saltarse si existe certeza respecto a la obtención de una evaluación favorable.</li></ul>	3.85 (1.93)
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ La estructura del proceso (número y contenido de las etapas y controles) cambia según el proyecto en desarrollo.</li></ul>	4.36 (1.79)
AUTONOMÍA DEL EQUIPO	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Capacidad de decisión del grupo multifuncional encargado del proyecto respecto a la dirección general.</li></ul>	5.22 (1.08)

#### 4. RESULTADOS

Los cinco objetivos incluidos en el trabajo son importantes para las empresas encuestadas (su media está por encima de 3,5), por lo que todos se han mantenido en el estudio. La aplicación del test de esfericidad de Barlett nos permite rechazar la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones sea una matriz identidad, lo que nos indica la pertinencia de la realización de un análisis factorial (véase la tabla 3). Tras realizar un análisis factorial con rotación varimax, y tomando los autovalores superiores a uno, obtenemos una solución de dos factores

(que explican un 65% de la variabilidad total). En el primero de los factores pesan las variables “desarrollo de una ventaja competitiva en tecnología”, “ser pionero en el mercado” y “controlar una tecnología crítica”; al correspondiente factor lo hemos denominado “dominio tecnológico”, y responde al objetivo que permite el contraste de H1. Los ítems “atender un segmento” y “responder a las acciones de la competencia” los hemos agrupado en el objetivo “combatir a la competencia” correspondiente al segundo factor del que nos serviremos para el contraste de H2.

**Tabla 3. Análisis factorial de los objetivos**

	Medias	Factor 1	Factor 2
		DOMINIO TECNOLÓGICO	COMBATIR A LA COMPETENCIA
Desarrollar una ventaja competitiva en tecnología	5,88	<b>0,79</b>	-0,15
Atender un nuevo segmento para la empresa	4,22	-0,00	<b>0,81</b>
Responder a las acciones de la competencia	3,63	0,00	<b>0,77</b>
Ser pionero en el mercado	5,34	<b>0,85</b>	-0,00
Controlar una tecnología crítica	3,67	<b>0,73</b>	0,33
Autovalores		1,88	1,38
Porcentaje de explicación		37,5%	27,5%
Porcentaje de explicación acumulado		37,5%	65,0%

La regresión (método *enter*) realizada para medir la influencia de los objetivos perseguidos y de las características del proceso sobre los resultados se muestra significativa (0,01) y el  $R^2$  alcanza un valor estimable. Podemos dar por verificadas H2 y H3. Es decir, cuando el objetivo que se persigue es combatir a la competencia, el tiempo de desarrollo se reduce y, cuando se realiza una evaluación extremada, el tiempo de desarrollo se incrementa. El resto de variables consideradas no contribuyen significativamente a la reducción del tiempo (no se verifican H1, H4 y H5); la búsqueda de un objetivo de dominio tecnológico, la asignación de una mayor autonomía, así como la introducción de flexibilidad en el proyecto, no están relacionadas de forma directa con el tiempo de desarrollo.

Como ya habíamos apuntado, con H6 tratamos de determinar si las relaciones entre las características del proceso y el tiempo de desarrollo se ven influidas por los objetivos que se persiguen, es decir, si los objetivos cambian la forma de la relación entre las características del proceso y el tiempo de desarrollo. Para el contraste de esta hipótesis recurrimos al procedimiento de las regresiones moderadas (Sharma *et al.*, 1981; Aiken y West, 1993). Este tipo de análisis conduce a la introducción en la ecuación de regresión de efectos principales de una variable multiplicativa de la correspondiente característica del proceso y el objetivo. El problema de multicolinealidad que se genera al introducir estas variables se ha paliado mediante el centrado de las variables predictoras (Aiken y West, 1993).



**Tabla 4. Análisis de regresión de los objetivos y de las características del proceso frente al tiempo de desarrollo**

	Beta no estand.	Beta estand.	t	Sig
Constante	0,42	-	0,84	0,40
Dominio tecnológico	0,05	0,07	0,62	0,53
<b>Combatir a la competencia</b>	<b>-0,17</b>	<b>-0,25</b>	<b>-2,28</b>	<b>0,03</b>
<b>Énfasis en la evaluación</b>	<b>0,11</b>	<b>0,27</b>	<b>2,39</b>	<b>0,02</b>
Flexibilidad del proceso	0,07	0,15	1,36	0,18
Autonomía del equipo	-0,06	-0,09	-0,80	0,43
R <sup>2</sup> 0,19    R <sup>2</sup> Ajust 0,14    F 3,44    Sig. 0,01				

Para la determinación de la existencia de un efecto moderador utilizamos dos indicadores: 1) el cambio o incremento en el valor del R<sup>2</sup> ajustado entre la regresión de efectos principales y la regresión con efectos moderadores y 2) el nivel de significación de la prueba “t” para los términos de la interacción.

Concretamente, la prueba de la “t” indica que hay dos efectos interacción significativos (tabla 5); por un lado, el producto de la autonomía del proceso y el objetivo de dominio tecnológico (t = -2,49) y, por otro, el producto del énfasis en la evaluación y el objetivo de combatir a la competencia (t = 2,12). La importancia de los objetivos como variables moderadoras queda ratificada por el incremento en el valor de R<sup>2</sup> ajustado de 0,14 a 0,20 entre la regresión de efectos principales (tabla 4) y la regresión moderada (tabla 5).

Para el análisis de los efectos interacción, calculamos la derivada del tiempo respecto a la autonomía e igualamos a 0. Así obtenemos el valor del objetivo de dominio tecnológico en el cual se produce un punto de inflexión en la relación principal: ese valor es 0,19. Este resultado indica, pues, que si bien antes observábamos como, con carácter general, la autonomía no contribuía a reducir el tiempo de desarrollo, para valores elevados de este objetivo (por encima de 0,19) se constata que una mayor autonomía sí reduce el tiempo de desarrollo. Por otra parte, cuando este objetivo es poco importante (por debajo de 0,19), la autonomía incrementa el tiempo de desarrollo (tabla 6).

**Tabla 5. Análisis de regresión moderada por los objetivos**

	<b>Beta no estand.</b>	<b>Beta estand.</b>	<b>t</b>	<b>Sig</b>
Constante	-0,11	-	-0,19	0,85
Dominio tecnológico	0,04	0,08	0,56	0,58
<b>Combatir a la competencia</b>	<b>-0,15</b>	<b>-0,22</b>	<b>-1,99</b>	<b>0,05</b>
<b>Énfasis en la evaluación</b>	<b>0,11</b>	<b>0,26</b>	<b>2,31</b>	<b>0,02</b>
Flexibilidad del proceso	0,08	0,17	1,58	0,11
Autonomía del equipo	0,04	0,06	0,45	0,65
Énfasis evalua x Domin tecnológico	0,04	0,05	0,75	0,45
Flexibilidad x Dominio tecnológico	-0,05	-0,09	-0,83	0,41
<b>Autonomía x Dominio tecnológico</b>	<b>-0,26</b>	<b>-0,32</b>	<b>-2,49</b>	<b>0,01</b>
<b>Énfasis evalua x Combatir compet</b>	<b>0,12</b>	<b>0,26</b>	<b>2,12</b>	<b>0,04</b>
Flexibilidad x Combatir compet	-0,05	-0,09	-0,77	0,44
Autonomía x Combatir compet	-0,10	-0,12	-0,97	0,34
<b>R<sup>2</sup> 0,32    R<sup>2</sup> ajust. 0,20    F 2,73    Sig. 0,01</b>				

De forma análoga interpretamos el resultado correspondiente a la existencia de un efecto moderador derivado del objetivo combatir a la competencia; en este caso, correspondiente a la interacción de este objetivo con la variable énfasis en la evaluación. Hemos constatado en la verificación de H3 que el énfasis en la evaluación perjudica la reducción del tiempo de desarrollo (coeficiente de regresión positivo). Pues bien, este efecto se ve potenciado cuando se persigue combatir a la competencia. Particularmente cuando la importancia del objetivo combatir a la competencia está por encima de -1,00 (punto de inflexión), el tiempo de desarrollo se incrementa (tabla 6).

**Tabla 6. Análisis de los efectos interacción**

<b>Efecto moderador del objetivo “dominio tecnológico” sobre la “autonomía”</b>	
Resultados regresión =>	Tiempo = 0,06 Autonomía - 0,32 Autonomía * Tecnolog
Derivada del tiempo sobre la autonom =>	$\delta \text{Tiempo} / \delta \text{Autonomía} = 0,06 - 0,32 \text{ Tecnolog}$
Derivada igual a 0 =>	$0,06 - 0,32 \text{ Tecnolog} = 0$
<b>Punto de inflexión de la relación =&gt;</b>	<b>Cuando Tecnolog = 0,19</b>
<p>Cuando objet “ dominio tecnológico” es &gt; 0,19, la autonomía reduce el tiempo de desarrollo                  Cuando objet “dominio tecnológico” es &lt; 0,19, la autonomía incrementa el tiempo de desarrollo</p>	
<b>Intervalo de variación del objetivo “dominio tecnológico”: (-3,67, 1,39)</b>	
<b>Efecto moderador del objetivo “combatir a la competencia” sobre el “énfasis en la evaluación”</b>	
Resultados regresión =>	Tiempo = 0,26 Énfasis + 0,26 Énfasis * Competencia
Derivada del tiempo sobre el énfasis =>	$\delta \text{Ttiempo} / \delta \text{Énfasis} = 0,26 + 0,26 \text{ Competen}$
Derivada igual a 0 =>	$0,26 + 0,26 \text{ competencia} = 0$
<b>Punto de inflexión de la relación =&gt;</b>	<b>Cuando Comp = -1,00</b>
<p>Cuando objet “combatir a la competencia” es &gt; -1,00, el énfasis incrementa el tiempo de desarrollo                  Cuando objet “combatir a la competencia” es &lt; -1,00, el énfasis reduce el tiempo de desarrollo</p>	
<b>Intervalo de variación del objetivo “combatir a la competencia”: (-2,42, 1,77)</b>	

## 5. DISCUSIÓN

En lo que hace a los objetivos, y como era esperable, de los resultados obtenidos se desprende que cuando lo que se persigue es combatir a la competencia, el tiempo se acorta significativamente, como ya encontraron Gupta y Wilemon (1990) y Mabert *et al.* (1992). Las inmediatas presiones externas siempre suponen un estímulo para la aceleración.

Respecto a las características del proceso, se observa como, con carácter general, no se obtienen ahorros derivados de la dotación de flexibilidad al proyecto o autonomía al equipo encargado del desarrollo. Además, si en el proceso que se sigue se extreman las evaluaciones, se incrementa el tiempo necesario para el desarrollo.

Aunque a priori parecía bastante clara la ineficiencia generada por los modelos tradicionales de desarrollo de nuevos productos –modelos etapa-puerta– en cuanto a la gestión del tiempo, las nuevas formas de organización –que incluyen flexibilidad y autonomía– no parecen surtir los efectos deseados sobre el tiempo, al menos con carácter general. En el trabajo de Lukas *et al.* (2002) podría encontrarse la explicación a estos resultados. Según estos autores, es la velocidad de las primeras etapas del desarrollo (hasta la concepción del producto) la que se ve favorecida por la flexibilidad y autonomía, y no la de las etapas propias de la creación del producto (téngase en cuenta que en nuestro trabajo se ha medido el “tiempo de desarrollo del producto”, no el “tiempo de concepción”). Además, la dotación de autonomía y flexibilidad puede ser insuficiente o inútil cuando no se permite al equipo guiarse por sus propias reglas y procedimientos (Markham y Griffin, 1998).

No obstante, la explicación anterior no parece válida en el contexto del desarrollo de productos con los que se persigue una superioridad tecnológica, ya que en esta situación la autonomía contribuye a reducir el tiempo de desarrollo. Por lo que vemos, la delegación de responsabilidades otorga velocidad cuando las tareas están poco definidas, son divergentes de las prácticas habituales de la empresa y necesitan de una importante creatividad (Ettlie *et al.*, 1984; Damanpour, 1991; Kessler y Chakrabarti, 1999).

Respecto al efecto moderador del objetivo combatir a la competencia, hay que señalar que, amén de que con carácter general la amplificación de las evaluaciones sea especialmente pernicioso a efectos de reducir el tiempo de desarrollo, cuando se pretende superar a la competencia este rasgo del proceso es especialmente perjudicial.

## **6. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES ESTRATÉGICAS**

En la medida en que el recorte del tiempo de desarrollo se ha convertido en una buena parte de los mercados en un factor crítico para el mantenimiento de una ventaja competitiva, resulta fundamental dar ciertas pautas a las empresas sobre su mejor comportamiento a este respecto

Respecto a las características de las que deben dotar las empresas a sus procesos cuando quieran reducir sus tiempos de desarrollo, valga indicarles que, independientemente del objetivo que persigan, tienen que controlar el grado de sistematización que introducen en las evaluaciones. Ahora bien, no está de más recordar que la reducción de las evaluaciones puede perjudicar la calidad del producto; en tal caso el recorte del tiempo de desarrollo debe analizarse a la luz de otras consideraciones. Es necesario, tal y como desde otros trabajos se sugiere (Rosenau, 1989; Rosenthal, 1992; Gupta *et al.*, 1999; Brown y Karagozoglu, 1993; Cohen *et al.*, 1996; Langerak *et al.*, 1999), realizar un balance o *trade off* entre velocidad y calidad. La relajación en las evaluaciones debe llegar al punto en el que se minimiza el tiempo de desarrollo sin perjudicar la calidad.

Sobre los objetivos, deben considerar las empresas que la presión ejercida por la competencia funciona como estímulo externo a la velocidad del desarrollo; es un factor motivador que puede utilizar la dirección. Cuando se busca este objetivo, el perjuicio –medido en ganancia o pérdida de tiempo– derivado de la exhaustividad en el proceso de evaluación se ve especialmente potenciado.

## **7. LIMITACIONES Y PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN**

Obviamente una de las limitaciones de este trabajo es el modesto tamaño de la muestra; un problema endémico en el estudio de los nuevos productos que restringe la posibilidad de utilizar ciertas técnicas estadísticas y merma la capacidad para obtener relaciones significativas. Pero existen otras limitaciones sobre las que debemos llamar la atención.

Concretamente, debe considerarse la conveniencia de incluir variables relativas al proceso ausentes de este trabajo. De entre las especialmente reseñables a efectos de su potencial influencia en el tiempo de desarrollo valga citar las siguientes: el número de puntos de revisión, la localización del equipo, el compromiso de la alta dirección, las cualidades del líder del proyecto, las reglas y procedimientos por los que se rigen, los sistemas de incentivos y la participación de los clientes y proveedores en el proceso de desarrollo.

Con relación a la variable dependiente o tiempo de desarrollo, conviene introducir otros indicadores que completen la medición. Además, es pertinente, la consideración de ciertas

etapas iniciales o finales –la generación y filtrado de ideas o el lanzamiento– a efectos de la medición del tiempo, dado que determinadas características organizativas pueden ser más deseables en unas etapas que en otras al objeto de lograr una reducción del tiempo. Proponemos, pues, como línea futura de investigación el estudio de la relación entre las características de la organización y el tiempo de desarrollo para cada una de las etapas.

Finalmente, siguiendo la recomendación de Zirger y Hartley (1996), una segunda vía de investigación es la de proceder a buscar configuraciones organizativas que permitan el estudio del efecto de la presencia conjunta de una serie de características, ya que pueden ser las interrelaciones entre estas características y no ciertos rasgos organizativos aislados, lo que provoque la reducción del tiempo de desarrollo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- AIKEN, L.S. Y WEST, S.G. (1993): *Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions*. Sage Publications, INC.
- ALI, A., KRAPFEL, R. Y LABAHN, D. (1995): “Product Innovativeness and Entry Strategy: Impact on Cycle Time and Break-even Time”. *Journal of Product Management Innovation*, vol. 12, nº 1 pp. 54-69.
- BAÑEGIL, T.M. Y MIRANDA, F.J. (2001): *La gestión del tiempo. Un factor competitivo en el desarrollo de nuevos productos*. Pirámide, Madrid.
- BART, C. (1991): “Controlling New Products in Large Diversified Firms: A Presidential Perspective”. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 8, nº 1: pp. 4-17.
- BAYUS, B.L. (1997): “Speed to Market and New Product Performance Tradeoffs”. *Journal of Product Innovation Management*, 14, pp. 485-497.
- BOWER, J.L. Y HOUT, T.M. (1989): “Hoy, lo importante es la gestión del tiempo de los procesos de la empresa”. *Harvard-Deusto Business Review*, 2º trimestre, pp. 95-110.
- BROWN, S.L. Y EISENHARDT, K.M. (1995): “Product Development: Past Research, Present Finding and Future Directions”. *Academy of Management Review*, vol. 20, pp. 343-378.
- BROWN, S.L. Y KARAGOZOGLU, N. (1993): “Leading the Way to Faster New Product Development”. *Academy of Management Executive*, 7 (1), pp. 36-47.
- CARMEL, E. (1995): “Cycle Time in Packaged Software Firms”. *Journal of Product Innovation Management*, 12, pp. 110-123.
- CLARK, K.B. (1989): “Project Scope and Projects Performance: The Effect of Parts Strategy and Supplier Involvement on Product Development”. *Management Science*, 35, octubre, pp. 1247-1263.
- CLARK, K.Y. FUJIMOTO, T. (1991): *Product Development Performance Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry*. Harvard Business School Press, Boston.
- COHEN, M.A., ELIASHBERG, J. Y HO, T.H. (1996): “New Product Development: The Performance and Timing to Market Trade off”. *Management Science*, 42, febrero, pp. 173-186.
- COOPER, R.G. (1994a): *Winning at New Products. Accelerating the Process from Idea to Launch*. Segunda edición, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts.
- COOPER, R.G. (1994b): “Perspective: Third Generation New Product Processes”. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 11, nº 1, pp. 3-14.
- COOPER, R. Y KLEINSCHMIDT, E. (1991): “New Product Processes at Leading Industrial Firm”. *Industrial Marketing Management*, vol. 20, pp. 137-147.
- CORTES-COMERER, N. (1987): “Organizing the Design Team-Motto for Specialists: Give Some, Get Some”. *IEEE Spectrum*, 24 (5), pp. 41-46.
- CRAWFORD, C.M. (1984): “Protocol: New Tool for Product Innovation”. *Journal of Product Innovation Management*, 1(2), pp. 85-91.
- CRAWFORD, C.M. (1992): “The Hidden Costs of Accelerated Product Development”. *Journal of Product Innovation Management*, 9 (3), pp. 188-199.
- DAMANPOUR, F. (1991): “Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators”. *Academy of Management Journal*, 34, pp. 555-590.
- DATAR, S., JORDAN, C.C. KEKRE, S. Y SRINIVASAN, K. (1997): “Advantages of Time-Based New Product Development in a Fast Cycle Industry”. *Journal of Marketing Research*, 34, pp. 36-49.
- ETTLIE, J.E., BRIDGES, W.P. Y O’KEEFE, R.F. (1984): “Organizational Strategy and Structural Differences for Radical versus Incremental Innovation”. *Management Science*, 30, pp. 682-695.

- GRAVES, S.B. (1989): "Why Costs Increase When Projects Accelerate". *Research-Technology Management*, 32, pp. 16-18.
- GRIFFIN, A. (1993): "Metrics For Measuring Product Development Cycle Time". *Journal of Product Innovation Management*, vol. 10, nº 12, pp. 112-125
- GRIFFIN, A. (1997a): "The Effect of Project and Process Characteristics on Product Development Cycle Time". *Journal of Marketing Research*, vol. 34.
- GRIFFIN, A. (1997b): "Modeling and Measuring Product Development Cycle Time". *Journal of Engineering-Technology Management*, 14, pp. 1-24.
- GRIFFIN, A. (1997c): "PDMA Research on New Product Development Practices: Updating Trend and Benchmarking Best Practices". *Journal of Product Innovation Management*, 14, pp. 429-458.
- GUPTA, A.K., BROCKHOFF, K. Y WEISENFELD, U. (1992): "Making Trade-offs in the New Product Development Process: A German/US Comparison". *Journal of Product Innovation Management*, 9, pp. 11-18.
- GUPTA, A.K. Y WILEMON, D.L. (1990): "Accelerating the Development of Technology-Based New Products". *California Management Review*, invierno, pp. 24-43.
- IMAI, K., IKUJIRO, N. Y TAKEUCHI, N. (1985): "Managing the New Product Development Process: How Japanese Companies Learn and Unlearn". En *The Uneasy Alliance: Managing the Productivity Technology Dilemma*. Hayes, Clark y Lorenz (ed.) Harvard Business School Press, pp. 337-375.
- ITTNER, C.D. Y LARCKER, D.F. (1997): "Product Development Cycle Time and Organizational Performance". *Journal of Marketing Research*, vol. XXXIV, febrero, pp. 11-23.
- KARAGOZGLU, N. Y BROWN, W.B. (1993): "Time-based Management of the New-Product Development Process". *Journal of Product Innovation Management*, 10, pp. 204-215.
- KESSLER, E.H. Y CHAKRABARTI, A.K. (1996): "Innovation Speed: A Conceptual Model of Context, Antecedents, and Outcomes". *Academy of Management Review*, 21 (4), pp. 1143-1191.
- KLEINSCHMIDT, E. (1994): "A Comparative Analysis of New Product Programmes. European versus North American Companies". *European Journal of Marketing*, vol. 28, nº 7, pp. 5-29.
- KOHLI, R., LECHMANN, D.R. Y PAE, J. (1999): "Extent and Impact of Incubation Time in New Product Diffusion". *Journal of Innovation Management*, 16, pp. 134-144.
- LANGERAK, F., PEELLEN, E. Y NIJSSEN, E. (1999): "A Laddering Approach to the Use of Methods and Techniques to Reduce the Cycle Time of New-to-the-Firm Products". *Journal of Product Innovation Management*, 16, pp. 173-182.
- LABAHN, D.W., ALI, A. Y KRAPFEL, R. (1996): "New Product Development Cycle Time: The Influence of Project and Process Factor in Small Manufacturing Companies". *Journal of Business Research*, junio, pp. 179-188.
- LUKAS, B.A., MENON, A. BELL, S.J. (2002): "Organizing for New Product Development Speed and the Implications for Organizational Stress". *Industrial Marketing Management*, 31, pp. 349-355.
- LYNN, G.S., SKOV, R.B. Y ABEL, K.D. (1999): "Practices that Support Team Learning and Their Impact on Speed to Market and New Product Success". *Journal of Product Innovation Management*, 16, pp. 439-454.
- MABERT, V.A., MUTH, J.F. Y SCHMENNER, R.W. (1992): "Collapsing New Product Development Times: Six Case Studies". *Journal of Product Innovation Management*, 9, pp. 200-212.
- MARKHAM, S. Y GRIFFIN, A. (1998): "The Breakfast of Champions: Association Between Champions and Product Development Environments, Practices and Performance". *Journal of Product Innovation Management*, 15, pp. 436-454.
- MCDONOUGH, E.F. III. (1993): "Faster New Product Development: Investigation The Effects of Technology and Characteristic of the Project Leader and Team". *Journal of Product Innovation Management*, 10, pp. 241-250.
- MENON, A., CHOWDHURY, J. Y LUKAS, B.A. (2002): "Antecedents and Outcomes of New Product Development Speed. An Interdisciplinary Conceptual Framework". *Industrial Marketing Management*, 31, pp. 317-328.
- MEYER, M.H. Y UTTERBACK, J.M. (1995): "Product Development Time and Commercial Success". *IEEE Transactions on Engineering Management*, 42, pp. 297-304.
- MILLSON, M., RAJ, S.P. Y WILEMON, D. (1992): "A Survey of Major Approaches for Accelerating New Product Development". *Journal of Product Innovation Management*, 9, pp. 53-69.
- MIRANDA, F.J. Y BAÑEGIL, T.M. (2002): "The Effect of New Product Development Techniques on new Product Success in Spanish Firms". *Industrial Marketing Management*, 31, pp. 261-271.
- MURMANN, P.A. (1994): "Expected Development Time Reductions in the German Mechanical Engineering Industry". *Journal of Product Management Innovation*, 11, pp. 236-252.
- NADLER, G. (1991): "Design Teams: Breakthroughs for Effectiveness". *Designs Management Journal*, 2 (2), pp. 10-19.
- NIJSEEN, 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*, 12, pp. 99-109.
- O'CONNOR, P. (1994): "From Experience: Implementing a Stage-Gate Process: A Multi-Company Perspective". *Journal of Product Innovation Management*, vol. 11, pp. 183-200.
- PAGE, A. (1993): "Assessing New Product Development Practices and Performance: Establishing Crucial Norms". *Journal of Product Innovation Management*, 10, septiembre, pp. 273-290.

- PEARSON, A.W. (1990): "Innovation Strategy". *Technovation*, 10 (3), pp. 185-192.
- ROCKWELL, J.R. Y PARTICELLI, M.C. (1982): "New Product Strategy. How the Pros Do It". *Industrial Marketing Management*, mayo, pp. 49-60.
- ROSENTHAL, S.R. (1992): *Effective Product Design and Development: How to Cut Lead Time and Increase Customer Satisfaction*. Homewood, IL: Business One Irwin.
- ROSENAU, M.D. (1989): "Schedule Emphasis of New Product Development Personnel". *Journal of Product Management Innovation*, 6(4), pp. 282-288.
- SANTO, B. Y WOLLARD, K. (1988): "The World Of Silicon: It's Dog Eat Dog". *IEEE Spectrum*, septiembre, pp. 30-39.
- SHARMA, S., DURAND, R. Y GUR-ARIE, O. (1981): "Identification and Analysis of Moderator Variables". *Journal of Marketing Research*, vol. 18, pp. 291-300.
- SHERMAN, J.D., W.E. SOUDER Y S.A. JENSSEN. (2000): "Differential Effects of the Primary Forms of Cross Functional Integration on Product Development Cycle Time". *Journal of Product Innovation Management*, 17, pp. 257-267.
- SMITH, P.G. (1999): "From Experience: Reaping Benefit from Speed to Market". *Journal of Product Innovation Management*, 16, pp. 222-230.
- SMITH, P.G. Y REINERTSEN, D.G. (1991): *Developing Products In-Half the Time*. Van Nostrand Reinhold, Nueva York.
- SWINK, M. (1998): "Project Characteristics and Management Methods Associated with Time and Lateness in Accelerated and non-Accelerated New Product Development". *Working Paper, Michigan State University*.
- STALK, G. (1988): "The Next Source of Competitive Advantage". *Harvard Business Review*, 66 (4), pp. 41-51.
- STALK, G. Y HOUT, T.M. (1990): *Competing Against Time*. The Free Press, Nueva York.
- TAKEUCHI, H Y NONAKA, I. (1986): "The New Product Development Game". *Harvard Business Review*, enero-febrero, pp. 137-146.
- THOMAS, R.J. (1993): *New Product Development. Managing and Forecasting for Strategic Success*. John Wiley & Son Inc, EE.UU.
- TRIGG, L. (1993): "Concurrent Engineering Practices in Selected Swedish Companies: A Movement or an Activity of the Few?". *Journal of Product Innovation Management*, 10, pp. 403-415
- ULRICH, K., SARTORIUS, D. PEARSON, S. Y JAKIELA, M. (1993): "Including the Value of Time in Design for Manufacturing Decision Making". *Management Science*, 39 (4), pp. 429-447.
- URBAN, G.L. Y HAUSER, J.R. (1993): *Design and Marketing of New Products*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall.
- UTTERBACK, J., MEYER, M., YUFF, T. Y RICHARDSON, L. (1992): "When Speeding New Concepts to Market Can be a Mistake". *Interface*, 22(4), pp. 24-37.
- VESEY, J.T. (1991): "The New Competitors: They Think in Terms of Speed to Market". *Academy of Management Executive*, 5, pp. 23-33.
- WEIMER, G., KNILL, B. MANJI, J. Y BECKERT, B. (1992): "Compressing Time to Market". *Engineering Management*, vol. 43, nº 2, pp. 143-152.
- WOMACK, J.P. JONES, D.T. Y ROOS, D. (1992): *La máquina que cambió el mundo*. McGraw-Hill, Madrid.
- ZIRGER, B.J. Y HARTLEY, J.L. (1996): "The Effect of Acceleration Techniques on Product Development Time". *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 43, nº 2, pp. 143-152.

## NOTAS

<sup>1</sup> Según el informe publicado por el Círculo de Empresarios (1996), mientras el 46,6% de los fabricantes de productos afirmaron haber introducido en el período de análisis una innovación radical, el porcentaje desciende al 25% para las empresas de servicios.

<sup>2</sup> Este dato nos puede llevar a considerar como potencial universo de población el 50% de las 957 empresas, es decir, 478.

<sup>3</sup> Los tiempos medios de desarrollo de los diferentes sectores de nuestra base de datos son los siguientes: Maquinaria y equipo mecánico (CNAE 29 y 30): 17,46 meses; Maquinaria eléctrica, electrónica e informática (CNAE 31, 32 y 33): 24,40 meses; Vehículos de motor (CNAE 34 y 35): 29,34.

La Revista *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa* recibió este artículo el 1 de junio de 2005 y fue aceptado para su publicación el 13 de septiembre de 2005.

