

EVOLUCIÓN DE LAS PROPUESTAS SOBRE EL PROCESO DE INNOVACIÓN: ¿QUÉ SE PUEDE CONCLUIR DE SU ESTUDIO?

Velasco Balmaseda, E.
Zamanillo Elguezabal, I.

Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea

RESUMEN

Han sido muchos los autores que han lanzado propuestas con el objeto de explicar cómo tiene lugar el proceso de innovación en la empresa. Desde el modelo lineal hasta el denominado modelo en red, cada una de las propuestas ha ido ofreciendo algunas claves para implantar procesos de innovación eficaces en la empresa.

El objetivo de este artículo es arrojar un poco de luz en torno al proceso de innovación a través de una revisión de los distintos modelos explicativos del mismo, concluyendo con algunas de las características más significativas que presenta en la actualidad.

PALABRAS CLAVE: Proceso de Innovación, Modelos, Gestión de la Innovación.

ABSTRACT

There have been many proposals to explain how the innovation process takes place within the firm. From the linear model to the so called network model, each proposal has offered some keys to implement efficient innovation processes in firms.

This article objective is to shed some light on the innovation process through the revision of the different explaining models, in order to conclude with some of the most important features it has nowadays.

KEYWORDS: Innovation Process, Models, Innovation Management.

1. INTRODUCCIÓN: LA NATURALEZA ALEATORIA DEL PROCESO DE INNOVACIÓN

La incertidumbre que conlleva el proceso de innovación se manifiesta en el hecho de que sólo un tercio de los nuevos productos introducidos en el mercado acaban siendo exitosos, una proporción que parece no superarse en las últimas décadas. El fracaso continuo en el proceso de innovación implica que se están produciendo pocos progresos en las prácticas de gestión de la innovación (Ortt y Smits, 2006, p. 297).

En 1997 la consultoría Arthur D. Little lanzó una encuesta global sobre la innovación (Global Survey on Innovation), a la que respondieron los máximos ejecutivos de 669 empresas de Estados Unidos, Canadá, Europa y de Asia-Pacífico. En sus respuestas, a pesar de que el 84% afirmaban que la innovación se ha convertido en un factor crítico en el éxito empresarial, menos del 25% se encontraban satisfechas con los resultados de innovación alcanzados. De hecho, muy pocas empresa se consideraban buenas innovadoras y casi todas encontraban serias dificultades para alinear sus actividades de innovación con la estrategia de la empresa y para gestionar efectivamente el proceso de innovación a lo largo de las distintas funciones (Jonash y Sommerlatte, 1999, pp. 115-117).

Por su parte, la encuesta de innovación llevada a cabo en el año 2004 por la consultoría Strategos confirmaba lo anterior. A pesar de que la mayoría de las 550 empresas encuestadas opinaba que la innovación era un aspecto crítico para la competencia, y que en el futuro su

relevancia sería todavía mayor, la mayoría de ellas eran críticas con la efectividad de la innovación en sus organizaciones (Loewe y Dominiquini, 2006, p. 24). La ausencia de un proceso de innovación sistemático se encuentra entre los obstáculos mencionados por las empresas a la hora de innovar (1) (Loewe y Dominiquini, 2006, p. 25).

La innovación es un factor competitivo ampliamente reconocido por empresas, gobiernos y comunidad científica. Ningún agente en la actualidad se atrevería a negar el valor de la innovación como fuente de competitividad y diferenciación para la empresa. Sin embargo, aún queda el gran interrogante de cómo conseguir sistematizar la innovación en la empresa.

De hecho, para muchas empresas la innovación es un proceso que no tiene lugar de forma regular, sino que es el resultado de una feliz idea proveniente de alguna mente audaz en un momento de inspiración, y, por lo tanto, algo imposible sistematizar. Inducidos por esta perspectiva numerosas empresas innovan de forma discontinua, por ejemplo, cuando la competencia lanza un nuevo producto, cuando se viene con alguna idea de una feria, etc.

Sin embargo, las empresas más exitosas intentan sistematizar la innovación, tratando de obtener un flujo regular de innovaciones (Escorsa y Valls, 2003, p. 51). Así, la realidad demuestra que las empresas pueden y deben gestionar el proceso de innovación. “Innovar requiere más experiencia operativa y liderazgo, que suerte. No es un conejo que se pueda sacar de la chistera en ocasiones determinadas, sino que debe ser parte integral de la organización y funcionamiento diario” (Dávila, 2006, p. 14). De manera que, aunque la innovación es por su naturaleza un proceso aleatorio, en el mundo de los negocios ésta debe ser fruto de un proceso deliberado, guiado por la intuición humana, la inteligencia y la previsión (Cotec, 1999, p. 26).

En un proceso tan incierto y complejo como la innovación, la suerte desempeña un papel importante, y el éxito, en muchos casos, se produce por accidente. Sin embargo, el verdadero éxito reside en ser capaces de repetir el truco, es decir, gestionar el proceso de manera consistente, de forma que el éxito, aunque nunca garantizado, sea más probable. Para ello resulta fundamental comprender y gestionar el proceso de innovación, de manera que quede poco margen para el azar (Tidd, Bessant y Pavitt, 2005, p. 40).

Pero a día de hoy no existe un modelo explicativo claro y definitivo sobre el camino que tiene lugar desde que surge una invención hasta que ésta alcanza el mercado. Todos los modelos recogidos en la literatura presentan carencias e interrogantes (2), hasta el punto de que algunos autores concluyen que hasta la fecha no se ha desarrollado un modelo del proceso de innovación generalizable (Forrest, 1991, p. 450; Hobday, 2005, p. 132), mientras que otros afirman que parece difícil que se pueda alcanzar dicho objetivo (Forrest, 1991, p. 451; Cooper, 1983) o incluso llegan a cuestionar el hecho mismo de intentar desarrollar un modelo universal del proceso de innovación (King y Anderson, 2003, p. 142). Para otros autores, la mayoría de los modelos son incapaces de capturar toda la complejidad de la realidad que tratan de describir (Padmore, Schuetze y Gibson, 1998, p. 608).

Así, es difícil encontrar en la realidad un sector que se ajuste de forma estricta y a la perfección a uno de los modelos. De hecho, la evidencia empírica contradice la asunción de *una mejor manera* (“one best way”) de innovar, demostrando que existen diferencias significativas no sólo entre empresas de distintos sectores industriales, sino también entre empresas del mismo sector industrial, y que estas divergencias persisten a lo largo del tiempo y no pueden ser consideradas “desviaciones” de una norma o mejor práctica (Hobday, 2005, p. 132).

Sin embargo, es importante realizar un esfuerzo por mejorar el conocimiento sobre las teorías explicativas del proceso de innovación, ya que sin dicho conocimiento resultaría más

ardua aún la labor de los administradores de gestionar la innovación y de establecer las estrategias adecuadas. Después de todo, la utilidad de los modelos es la de abstraer de la realidad un conjunto de características o comportamientos que sean útiles a la hora de predecir o manipular la realidad (Padmore, Schuetze y Gibson, 1998, p. 608).

Así pues, ¿cuáles son esos modelos sobre el proceso de innovación?, ¿qué es lo que se puede aprender de ellos?. El siguiente epígrafe se dedica al estudio de las diversas propuestas sobre el proceso de innovación, analizando sus características más relevantes, principales aportaciones y las debilidades comunes a todos ellos. El artículo termina con unas reflexiones en torno a las peculiaridades del proceso de innovación en la actualidad, que se derivan de los modelos estudiados.

2. PROPUESTAS SOBRE EL PROCESO DE INNOVACIÓN: DESDE EL MODELO LINEAL HASTA EL MODELO EN RED

Son muchos los modelos que han tratado de explicar lo que constituye el proceso de innovación y numerosos los autores que han tratado de clasificarlos (ver Tabla 1. adjunta). A medida que se han producido avances en el entendimiento del proceso de innovación, han ido surgiendo modelos cada vez más sofisticados, que en algunos casos, han dejado obsoletos a sus predecesores, mientras que otros han permitido subsanar sus deficiencias.

Tabla 1. Clasificación y modelos ofrecidos por distintos autores sobre el proceso de innovación

Autor	Clasificación de modelos del proceso de innovación
Saren, M.A. (1983)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de Etapas Departamentales (<i>Departmental-Stage Models</i>) • Modelos de Etapas de Actividades (<i>Activity-Stage Models</i>) • Modelos de Etapas de Decisión (<i>Decision-Stage Models</i>) • Modelos de Proceso de Conversión (<i>Conversion Process Models</i>) • Modelos de Respuesta (<i>Response Models</i>)
Forrest, J. (1991)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de Etapas (<i>Stage Models</i>) • Modelos de Conversión y Modelos de Empuje de la Tecnología / Tirón de la Demanda (<i>Conversion Models and Technology-Push/Market-Pull Models</i>) • Modelos Integradores (<i>Integrative Models</i>) • Modelos Decisión (<i>Decision Models</i>)
Rothwell, R. (1994)	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de innovación de primera generación: Empuje de la Tecnología (<i>Technology-Push</i>) • Proceso de innovación de segunda generación: Tirón de la Demanda (<i>Market-Pull</i>) • Proceso de innovación de tercera generación: Modelo Interactivo (<i>Coupling Model</i>) • Proceso de innovación de cuarta generación: Proceso de Innovación Integrado (<i>Integrated Innovation Process</i>) • Proceso de innovación de quinta generación (<i>System Integration and Networking</i>)
Padmore, T., Schuetze, H., y Gibson, H. (1998)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo lineal (<i>Linear model</i>) • Modelo de enlaces en cadena (<i>Chain link model</i>) • Modelo en ciclo (<i>Cycle model</i>)

Hidalgo, A., León, G., Pavón, J. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Lineal: Empuje de la Tecnología / Tirón de la Demanda • Modelo Mixto (Marquis, Kline, Rothwell y Zegveld) • Modelo Integrado
Trott, P. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Serendipia (<i>serendipity</i>) • Modelos lineales (<i>Linear models</i>) • Modelos simultáneos de acoplamiento (<i>Simultaneous coupling model</i>) • Modelos interactivos (<i>Interactive model</i>)
Escorsa, P. y Valls, J. (2003)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Lineal • Modelo de Marquis • Modelo de la London Business School • Modelo de Kline
European Commission (2004)	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación derivada de la ciencia (<i>Technology Push</i>) • Innovación derivada de las necesidades del mercado (<i>Market Pull</i>) • Innovación derivada de los vínculos entre los actores en los mercados • Innovación derivada de redes tecnológicas • Innovación derivada de redes sociales

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo a Rothwell (Hobday, 2005, p. 122) es posible plantear una serie de consideraciones en torno a los modelos de innovación.

La evolución de un modelo a otro no implica una sustitución automática de un modelo por otro; muchos modelos coexisten y en algunos casos, elementos de un modelo se entremezclan con elementos de otro.

En muchas ocasiones el progreso de una generación a otra refleja el cambio en la *percepción* predominante de lo que constituyen las mejores prácticas, más que un progreso en sí mismo.

Cada modelo es siempre una representación sumamente simplificada de un proceso complejo, que raramente tiene lugar en su forma pura. Así por ejemplo, el establecimiento de modelos sobre las etapas que atraviesa la innovación invita a pensar que una fase empuja a la siguiente inexorablemente (como por ejemplo de la investigación básica al desarrollo), cuando en la realidad no es necesariamente ese el caso (Tornatzky y Fleischer, 1990, p. 32). La innovación es una actividad compleja, diversificada, con muchos componentes en interacción que actúan como fuentes de las nuevas ideas, por lo que es muy difícil descubrir las consecuencias que un nuevo acontecimiento puede llegar a provocar (Escorsa y Valls, 2003, p. 26).

El modelo más apropiado varía de sector a sector y entre las distintas categorías de innovaciones (por ejemplo radical o incremental) (3). La innovación en ciertos bienes de consumo posee un importante componente de “tirón del mercado”, la innovación en la industria de ensamblaje es de naturaleza más “integrada y paralela”, mientras que la industria basada en la ciencia, como es el caso del sector farmacéutico, se acerca más al modelo de “empuje de la tecnología o descubrimientos científicos” (Rothwell, 1994, p. 23).

Por su parte, las investigaciones empíricas concluyen que el proceso de innovación se desarrolla de forma muy diferente dependiendo del tipo de innovación. Pelz (King y Anderson, 2003, p. 143) sugiere que las innovaciones complejas y radicales se desarrollan de forma menos lineal y progresiva que las innovaciones más sencillas y no radicales. Asimismo, los nuevos

productos y servicios tecnológicos radicales, surgen de innovaciones en los que predomina el “empuje de la tecnología”, mientras que las innovaciones en productos incrementales generalmente provienen del “tirón de la demanda” (Ettlie, 2000, p. 39).

Los procesos que tienen lugar dentro de las empresas vienen condicionados por factores exógenos como el ritmo de cambio tecnológico. Otras tendencias que afectan a los procesos de innovación son los cambios en los modelos de comunicación, (Internet, telefonía móvil o comunicación por satélite), la creciente presión ejercida por consumidores, gobiernos y grupos de presión en torno a los productos, el incremento en el número de alianzas entre empresas o la intensidad de la competencia internacional (Ortt y Smits, 2006, pp. 298-302).

Del análisis de las propuestas realizadas por distintos autores se concluye que existen algunos modelos sobre el proceso de innovación más extendidos y aceptados en la literatura general. Concretamente, los modelos más destacados son los Modelos Lineales, los Modelos por Etapas, los Modelos Interactivos o Mixtos, los Modelos Integrados y el Modelo en Red.

Cada uno de los modelos estudiados trata de mejorar a sus predecesores, subsanando sus debilidades, realizando nuevas aportaciones e incorporando perspectivas alternativas, de forma que se ha ido perfeccionando el conocimiento sobre la forma en la que tiene lugar la innovación en la empresa.

La siguiente Tabla ofrece un resumen de las principales características de cada uno de los modelos del proceso de innovación, enfatizando las aportaciones de cada uno de ellos, así como sus deficiencias.

Tabla 2. Características, Aportaciones y Deficiencias de los distintos modelos sobre el proceso de innovación

Modelos Lineales	Modelos por Etapas	Modelos Interactivos o Mixtos	Modelos Integrados	Modelos en Red
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Modelo de Impulso o Empuje de la Tecnología o Ciencia</i> (“Technology Push”): escalonamiento progresivo, secuencial y ordenado desde el descubrimiento científico (fuente de la innovación), hasta la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico, la fabricación y el lanzamiento al mercado de la novedad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al igual que los lineales consideran la innovación como una actividad secuencial de carácter lineal. • Se contempla el proceso de innovación como una serie de etapas consecutivas, detallando y haciendo énfasis, bien en las actividades particulares que tienen lugar en cada una de las etapas, bien en los departamentos involucrados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Destaca el modelo de Kline <i>Enlaces en Cadena</i>. • <i>Modelo de Enlaces en Cadena o Modelo Cadena-Eslabón</i> (“chain-link model”): en vez de tener un único curso principal de actividad como el modelo lineal, tiene cinco. Dichos caminos o trayectorias son vías que conectan las tres áreas de relevancia en el proceso de 	<ul style="list-style-type: none"> • Desde los años 80 hasta comienzos de los 90. • El tiempo de desarrollo es una variable crítica. Las fases del proceso de innovación tecnológica se consideran y gestionan, en vez de mediante procesos secuenciales, a través de procesos solapados o incluso concurrentes o 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Modelo de Integración de Sistemas y Establecimiento de Redes</i> (“Systems Integration and Networking”-SIN) o modelo de Quinta Generación de Rothwell. • Extensiones de los Modelos Integrados que enfatizan las relaciones verticales (alianzas estratégicas con clientes y

<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Modelo de Tirón de la Demanda o del Mercado</i> (“Market Pull”): las necesidades de los consumidores son la principal fuente de ideas para desencadenar el proceso de innovación. El mercado se concibe como fuente de ideas a las que dirigir la I+D, que desempeña un papel meramente reactivo en el proceso de innovación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Incluyen elementos tanto del empuje de la tecnología como del tirón de la demanda. 	<p>innovación tecnológica: la investigación, el conocimiento y la cadena central del proceso de innovación tecnológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Relaciona la ciencia y la tecnología en todas las etapas y no solamente al principio La innovación surge del contacto con la ciencia a lo largo de todo el proceso: por un lado, como ciencia o conocimiento acumulado que se utiliza cuando surge un problema tecnológico y, por otro, cuando no se encuentran estas soluciones y es necesario emprender nuevas investigaciones. 	<p>simultáneos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● “<i>Enfoque rugby</i>” (Takeuchi y Nonaka): desarrollo de producto en grupos multidisciplinares cuyos miembros trabajan juntos desde el comienzo hasta el final. ● Se integra a proveedores en el proceso desde las primeras etapas, y se integran las actividades de los diferentes departamentos internos involucrados, quienes trabajan en el proyecto simultáneamente (en paralelo) en vez de secuencialmente (en serie) 	<p>proveedores) y colaboraciones con competidores.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La innovación como <i>proceso en red</i> y como <i>proceso de aprendizaje o acumulación de know-how</i>. ● Utilización de sofisticadas herramientas electrónicas que permiten incrementar la velocidad y la eficiencia en el desarrollo de nuevos productos, tanto internamente (distintas actividades funcionales), como externamente entre la red de proveedores, clientes y colaboradores externos.
<ul style="list-style-type: none"> ↑ Útiles para entender de forma simplificada y racional el proceso de innovación. ↑ Sientan las bases de modelos posteriores. ↓ Concepción lineal del proceso de innovación; carácter secuencial y ordenado. ↓ Ausencia de retroalimentaciones o intercambios de información hacia 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Contemplan la interacción entre la capacidad tecnológica y las necesidades de la demanda. ↑ Profundizan algo en las actividades a realizar en cada etapa. ↓ Carácter secuencial del proceso de innovación; excesivamente ordenado. 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Incorpora la interacción entre la capacidad tecnológica y las necesidades de la demanda. ↑ Se subrayan los procesos retroactivos. ↓ Excesivos procesos de retroalimentación. ↓ Mantiene carácter lineal del proceso (comienzo de una etapa supeditado 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Fases no secuenciales, sino yuxtapuestas o paralelas. ↑ Integración de todas las funciones que contribuyen al proceso de innovación. ↑ Integración incluso con actividades de otras empresas (proveedores). ↓ No se contempla en 	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Influencia del entorno (“Sistemas de Innovación”). ↑ Énfasis en alianzas estratégicas con clientes y proveedores y colaboraciones con competidores. ↑ Empleo de equipos multifuncionales y uso de ingeniería

<p>delante y hacia atrás.</p> <p>↓ Ausencia de solapamientos entre las distintas actividades.</p> <p>↓ No conjugan elementos tanto del empuje de la tecnología como del tirón de la demanda.</p>	<p>↓ Ausencia de interrelaciones entre actividades o departamentos; cada departamento aislado.</p> <p>↓ Ausencia de retroalimentaciones.</p>	<p>a finalización de la anterior).</p> <p>↓ No garantizada la integración funcional mediante equipos interdisciplinarios.</p> <p>↓ No se profundiza en la influencia de los factores del entorno.</p>	<p>detalle la influencia de los factores del entorno.</p>	<p>simultánea.</p> <p>↑ Innovación basada en el conocimiento.</p> <p>↓ Excesivo peso y relevancia de las Tecnologías de la Información (TI).</p> <p>↓ Las TICs no pueden sustituir la interacción social y confianza (<i>capital social</i>).</p> <p>↓ No contemplan el ambiente interno de las organizaciones (cultura organizativa)</p> <p>↓ Innovación como un proceso aislado o separado, no integrado en otros procesos empresariales y guiado por la gestión estratégica.</p>
--	--	---	---	---

Fuente: Elaboración propia

Nota: ↑ expresa una aportación positiva del modelo; ↓ indica una deficiencia

En general, es posible identificar ciertas debilidades comunes a la mayoría de los modelos estudiados. En primer lugar, los modelos están enfocados a la obtención de un nuevo producto, dejando de lado otro tipo de innovaciones (de proceso, organizativas, marketing, etc.) y el sector servicios (cuyo creciente peso en las economías más avanzadas apunta la necesidad de contemplar las particularidades del proceso de innovación en este sector (4)). Son además modelos que se centran en un tipo de innovación concreta, la de carácter radical, obviando las de tipo incremental, que son las que tienen un mayor potencial innovador (Nieto, 2003, p. 6).

En segundo lugar, la mayoría de los modelos parecen estar orientados hacia empresas líderes y de gran tamaño, que disponen de departamentos internos de I+D, dejando de lado empresas de menor tamaño que operan a través de procesos más informales y que no cuentan con departamentos propios de I+D o de ingeniería (Hobday, 2005, p. 129).

En tercer lugar, los modelos conciben la innovación como el desarrollo y comercialización de una idea; por ello sus análisis comienzan con una idea y terminan con la comercialización del producto. De modo que la mayoría de ellos omiten la etapa determinante de generación ideas y exploración (etapa pre-innovación). En la etapa pre-innovación o de exploración, se generan ideas y se evalúan opciones, por lo que la creatividad, el recurso al conocimiento externo a la empresa y los departamentos de I+D y marketing resultan vitales (Forrest, 1991, p. 447).

Finalmente, la mayoría de los modelos también fallan a la hora de incorporar la etapa post-innovación, aquella que tiene lugar una vez que el producto ha sido lanzado al mercado. En la fase de difusión es importante tener presente en todo momento tanto el ciclo de vida del producto, como la curva de la experiencia. La consideración de esta fase final permite la introducción de modificaciones en el producto, de forma que se adapte a las necesidades cambiantes del mercado, que responda a la competencia y que facilite el desarrollo de los llamados productos de “siguiente generación”. En algunos modelos esta etapa se incorpora como fase de “re-innovación”, en la cual los productos son modificados como resultado de los *inputs* obtenidos de los usuarios (Forrest, 1991, p. 447). Surge así la actividad de “mejora basada en el lanzamiento”, en la que la experiencia de mercado se incorpora a un programa periódico de mejora del producto (Heygate, 1998, p. 7).

3. CONCLUSIONES: CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL PROCESO DE INNOVACIÓN EN LA ACTUALIDAD

Los modelos de innovación resultan muy útiles cuando se trata de mejorar la comprensión sobre el proceso de innovación. De hecho, el análisis de los diversos modelos permite concluir una serie de reflexiones generales sobre el proceso de innovación.

En primer lugar, como se deduce de la revisión de los modelos, el proceso de innovación no siempre tiene lugar de forma secuencial (modelo en relevos), sino que en muchos casos es más deseable su desarrollo de forma solapada (modelo rugby). Así, la evidencia empírica del MIRP (Programa de Investigación sobre la Innovación de Minnesota (5)) no constata la existencia de una progresión lineal a través de una secuencia compuesta por diferentes etapas. Así, de un modelo lineal de innovación se ha pasado a un proceso interactivo y flexible, con *inputs* constantes de información del mercado y la tecnología (Ortt y Smits, 2006, p. 305).

En segundo lugar, la innovación, tal y como la definen Kalthoff, Nonaka y Nueno (1998, p. 48), tiene la doble condición de ser *polifacética* y *multinivel*. Es *polifacética* en el sentido de que son muchas las habilidades y perspectivas que pueden contribuir al proceso de innovación, de forma que éste se vea beneficiado. De hecho, la variedad de conocimientos y las competencias complementarias, resultan clave para un éxito duradero en la generación de ideas y en el desarrollo de una innovación (Kalthoff, Nonaka y Nueno, 1998, p. 48). Las empresas innovadoras tienden a estructurar los procesos de innovación de forma que puedan reunirse personas con distintos perfiles, procedencia departamental y competencias en disciplinas complementarias. Esto genera una fertilización cruzada muy interesante entre los distintos departamentos y áreas organizativas, que resulta sustancial para la generación de ideas. Es decir, que los procesos de innovación se ven enriquecidos y fertilizados cuando se potencia la interdisciplinariedad o interfuncionalidad, tal y como subrayan los modelos integrados.

Por otro lado, es *multinivel* dado que muchas personas, pertenecientes a distintos niveles organizativos pueden realizar sus aportaciones a dicho proceso (Kalthoff, Nonaka y Nueno, 1998, p. 53).

Estas dos características de la innovación la convierten en una tarea que es de responsabilidad compartida por todos los integrantes de la empresa (al igual que sucede en el ámbito de la Calidad Total). La innovación no se limita a la alta dirección de la empresa o su departamento de I+D, sino que se extiende a todos sus miembros.

Por ello, otro aspecto determinante en el proceso de innovación, es el ambiente interno de las organizaciones (Forrest, 1991, p. 449). La innovación requiere de un ambiente o cultura organizativa que la promueva y favorezca. Una cultura organizativa sustentada en valores como flexibilidad, asunción de riesgos, compartir, dinamismo, sugerir, entusiasmo por proyectos nuevos, inquietud, creatividad, etc., hace que el proceso de innovación tenga lugar de forma más ágil y dinámica.

En tercer lugar, y relacionado con lo anterior, la innovación se basa cada vez más en muchas formas de conocimiento. De hecho la innovación ocurre a través de la aplicación del conocimiento (Padmore, Schuetze y Gibson, 1998, p. 613), que se encuentra diseminado tanto dentro, como fuera de la organización. El conocimiento se deriva de diversas fórmulas de aprendizaje incremental y continuo, que tienen su origen en el propio trabajo de los integrantes de la organización o en las relaciones que ésta establece con agentes externos, como son “aprender-utilizando” (learning-by-using), “aprender-haciendo” (learning-by-doing) o “aprender-compartiendo” (learning-by-sharing) (6) (European Commission, 2004, p. 23).

En cuarto lugar, tal y como destacan los últimos modelos del proceso de innovación (modelos en red), el entorno de la empresa tiene un impacto fundamental en las organizaciones. Muchos de las propuestas sobre el proceso de innovación estudiados caen en el error de omitir las variables del entorno en el proceso. Sin embargo, los factores ambientales pueden influir en los resultados de innovación de las organizaciones. No sólo el estado actual del conocimiento tecnológico y científico o el conocimiento sobre las necesidades del mercado, sino también el contexto económico, sociocultural y político actual, pueden ser variables determinantes en el proceso de innovación (7).

La empresa se considera como un sistema abierto adaptable que vigila su entorno y en el que las funciones de I+D y marketing reciben información retroactiva de los otros departamentos y del ambiente externo (Forrest, 1991, p. 448). Así, el origen de las innovaciones empresariales proviene no sólo del capital humano de la empresa, del propio mercado o del conocimiento de la oferta de los fabricantes de bienes de equipo, sino también del *espacio de soporte* (entendido como el conjunto de instituciones y agentes de la región que suministran información y que pueden ocasionalmente ayudar) (Solé y Martínez, 2003, p. 40).

Esta dependencia de la innovación empresarial con respecto a factores externos hace que la innovación se desarrolle en el contexto de los “sistemas de innovación”, que integran una gran variedad de instituciones, redes e interrelaciones. Las empresas tienden a cooperar en sus actividades de innovación con una serie de organizaciones e instituciones tanto de carácter público como privado cuyo papel es la producción, mantenimiento, distribución, gestión y protección del conocimiento, que se conocen como “organizaciones de apoyo a la innovación” (Velasco, 2002, p. 264-265). Éstas pueden ser diversos actores externos y fuentes de recursos para la innovación, tales como (Comisión Europea, 1996):

los proveedores de conocimiento: universidades, Organismos Públicos de Investigación (OPIs), centros tecnológicos, centros de investigación, etc,

las estructuras de interfaz: oficinas de enlace de las universidades, oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRIs), servicios de intermediación tecnológica, etc.,

los organismos financieros: capital riesgo, capital semilla, etc.,

los centros de formación: escuelas de negocio, centros técnicos de formación,

los servicios generales de apoyo a empresas: cámaras de comercio, asociaciones empresariales, clusters, oficinas de patentes, agencias de desarrollo regionales o locales, centros de innovación empresarial, etc.

De lo anterior se deduce asimismo, la importancia que tienen las relaciones interpersonales, la interacción social, la comunicación y la confianza en el proceso de innovación, ya que resultan claves para la generación y transferencia de conocimiento. El denominado *capital social*, entendido como las características de la organización social, como las redes, normas y confianza, que facilitan la coordinación y cooperación para el mutuo beneficios (Putnam, 1993, p. 35-36), es el elemento que permite el buen desarrollo de estas relaciones. En la construcción de redes de cooperación entre las empresas, y entre éstas y las organizaciones de apoyo a la innovación, el capital social facilita el desarrollo de vínculos, fomentando valores como la confianza y la reciprocidad que son básicas para el correcto funcionamiento de las redes.

Finalmente, el proceso de innovación no se puede analizar por separado del conjunto de los sistemas y procesos de la empresa (CIDEM, 2002, p. 10). En la mayoría de los modelos, la innovación es tratada como un proceso aislado o separado dentro de la empresa cuando, generalmente, la innovación se encuentra integrada en otros procesos empresariales y se guía por la gestión estratégica de la empresa (Hobday, 2005, p. 134, p. 140).

En definitiva, aunque el proceso de innovación debe diseñarse de forma específica de acuerdo con las peculiaridades de la empresa, no puede considerarse como una actividad aislada. El proceso de innovación es un elemento más dentro de un marco general e integral de gestión de la innovación.

En la gestión de la innovación es importante adoptar un enfoque global, que contemple otros aspectos como son el liderazgo, el aprendizaje, la cultura organizativa, la estructura organizativa, la medición y el seguimiento de los resultados, la vigilancia o inteligencia competitiva, el establecimiento de redes de cooperación y alianzas, la definición de una estrategia de innovación, los recursos humanos, etc. La empresa puede instaurar procesos de innovación sumamente sofisticados y perfeccionados, pero si éstos no se ven acompañados y reforzados por todo ese conjunto de elementos, los resultados del proceso se verán mermados. Sería un ejercicio similar al de tratar de confinar la innovación al departamento de I+D de la empresa.

NOTAS

(1) Los otros cinco principales impedimentos para innovar eran: el enfoque a corto plazo; la escasez de tiempo, recursos y personal; el hecho de que los líderes esperan retornos antes del tiempo lógico; que los incentivos no están estructurados para recompensar la innovación; y, finalmente, la creencia de que la innovación es arriesgada (Loewe y Dominiqini, 2006, p. 25).

(2) A este respecto, ni siquiera la OECD ofrece un modelo específico sobre el proceso que tiene lugar desde que una invención llega al mercado (aunque sí que hace mención a la utilidad del modelo de “enlaces en cadena”) e incluso

- afirma que todos los modelos de innovación disponibles presentan serios interrogantes (OECD, 1992, p. 24; INE, 2003, p. 11)
- (3) La dinámica de la innovación también difiere en función del tipo de producto: productos y sistemas complejos requieren modelos de innovación muy diferentes a los que se utilizan en los bienes producidos en masa. Hobday (1998) realiza una interesante discusión sobre las diferencias entre un tipo de producto y otro, y las consecuencias que tiene en el proceso de innovación y la organización industrial.
- (4) Una de las características del proceso de innovación en el sector servicios es que las interacciones y retroalimentación juegan un papel muy importante (Ortt y Smits, 2006, p. 305).
- (5) En el marco de este programa se llevó a cabo una de las investigaciones más destacadas sobre el proceso de innovación. Bajo la dirección de Andrew Van de Ven, se estudiaron una serie de innovaciones (14 en total) en ámbitos que abarcaban desde la administración educativa y hospitalaria, hasta el desarrollo de una nueva fibra de trigo híbrido. Estas innovaciones fueron objeto de análisis varios años, durante los cuales se examinaron sus modelos de desarrollo y se identificaron los factores que influían en su progreso y resultados. Las investigaciones tenían como objetivo evidenciar las características comunes a todas las innovaciones estudiadas, sin dejar de lado las características distintivas de cada una de las innovaciones. Las conclusiones quedaron recogidas en el libro "The Innovation Journey", escrito conjuntamente por Van de Ven, A.H., Polley, D.E., Garuad, R. y Venkataraman, S. (1999), Oxford University Press.
- (6) Pavitt (1994, p. 363) añade a estas formas de aprendizaje cuatro más: "aprender-fallando" (learning-by-failing), "aprender-estudiando" (learning-by-studying), "aprender-contratando" (learning-by-hiring), y "aprender de los competidores" (learning from competitors).
- (7) En este sentido Drucker recuerda que "Leonardo Da Vinci fue sin duda el más grande y genial inventor que registra la historia. En cada página de su cuaderno de notas hay alguna idea que nos deja sin aliento: el submarino, el helicóptero, la fragua automática. Pero ninguna pudo haberse convertido en innovación con la tecnología y los materiales del 1500. Y, por cierto, que no había receptividad para ninguna (idea) en la sociedad y la economía de aquella época" (Drucker, P., 1986, p. 60-61).

BIBLIOGRAFÍA

- CIDEM (2002): *Guías de gestión de la innovación. Parte I: diagnóstico*, Generalitat de Catalunya, Departamento de Trabajo, Industria, Comercio y Turismo, Barcelona.
- COMISIÓN EUROPEA (1996): "Assessment of the regional innovation support infrastructure", *Regional Action for Innovation: Methodology in Design, Construction and Operation of Regional technology Frameworks*, Vol. II, European Innovation Monitoring System (EIMS) nº 19.
- COOPER, R.G. (1983): "The new product process: an empirically-based definition scheme", *R&D Management*, vol. 13, nº 1, pp. 1-13.
- COTEC (1999): *Temaguide. Pautas Metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la Innovación para Empresas.*, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, Madrid.
- DÁVILA, A. (2006): "Resolviendo el enigma de la innovación", *Revista de Antiguos Alumnos del IESE, IESE*, Abril-Junio 2006, pp. 14-18.
- DRUCKER, P. (1986): *La innovación y el empresariado innovador. La práctica y los principios*. Editorial Edhasa, Barcelona.
- ESCORSA, P. y VALLS, J. (2003): *Tecnología e Innovación en la Empresa*, Ediciones de la Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- ETTLIE, J. E. (2000): *Managing Technological Innovation*, John Wiley, New York.
- EUROPEAN COMMISSION (2004): *Innovation Management and the Knowledge-Driven Economy*, ECSC-EC-EAEC, Brussels-Luxembourg
- FORREST, J. E. (1991): "Models of the Process of Technological Innovation". *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 3, nº. 4, pp. 439-453
- HEYGATE, R. (1998): "¿Por qué cometemos tantos errores en la innovación de procesos?", *Harvard Deusto Business Review*, nº 82, enero/febrero
- HIDALGO NUCHERA, A., LEÓN SERRANO, G. y PAVÓN MOROTE, J. (2002): *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*, Ediciones Pirámide, Madrid.
- HOBDAY, M. (1998): "Product complexity, innovation and industrial organisation", *Research Policy*, 26, 689-710.
- HOBDAY, M. (2005): "Firm-level Innovation Models: Perspectives on Research in Developed and Developing Countries", *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 17, nº 2, 121-146.
- INE (2003): *Innovación Tecnológica en las Empresas*, Metodología. www.ine.es

- JONASH, R.S. y SOMMERLATTE, T. (1999): *The Innovation Premium. How next-generation companies are achieving peak performance and profitability*, Perseus Books, United States of America.
- KALTHOFF, O., NONAKA, I. y NUENO, P. (1998): *La Luz y la Sombra. La innovación en la empresa y sus formas de gestión*, Ediciones Deusto, Bilbao.
- KING, N. y ANDERSON, N. (2003): *Cómo administrar la innovación y el cambio. Guía crítica para organizaciones*. Thomson Editores, Madrid.
- KLINE, S. y ROSENBERG, N. (1986): "An overview of innovation", en *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Editado por Landau, R. y Rosenberg, N., Washington, D.C., National Academy Press, pp. 275-305
- LOEWE, P. y DOMINQUINI, D. (2006): "Overcoming barriers to effective innovation", *Strategy & Leadership*, vol. 34, nº 1, pp. 24-31.
- NIETO, M. (2003): "La investigación en Dirección de la Innovación", *Madri+d*, nº 16, abril-mayo, en <http://www.madrimasd.org/revista/revista16/tribuna2.asp>, acceso Noviembre 2005.
- OECD (1992): *OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, Oslo Manual, Paris.
- ORTT, J. R. y SMITS, R. (2006): "Innovation management: different approaches to cope with the same trends", *International Journal of Technology Management*, vol. 34, nº 3/4, pp. 296-318.
- PADMORE, T., SCHUETZE, H. y GIBSON, H. (1998): "Modeling systems of innovation: an enterprise-centered view", *Research Policy*, nº 26, pp. 605-624.
- PAVITT, K. (1994): "Key Characteristics of Large Innovating Firms", en *The Handbook of Industrial Innovation*, Edited by Dodgson and Rothwell, Edward Elgar Publishing Limited, England.
- PUTNAM, R. (1993): "The Prosperous Community: Social Capital and Public Life", *American Prospect*, nº 13.
- ROTHWELL, R. (1994): "Towards the fifth-generation innovation process", *International Marketing Review*, vol. 11, nº 1. pp. 7-31.
- SAREN, M.A. (1984): "A classification and review of models of the intra-firm innovation process", *R&D Management*, vol. 14, nº 1. pp. 11-24.
- SOLE, F. y MARTÍNEZ, J. (2003): "La innovación tecnológica posible. El camino de las PYMEs hacia la competitividad", Mandado, E., Fernández, F.J., Doiro, M. (2003): *La innovación tecnológica en las organizaciones*. Thomson Editores Spain, Madrid
- TAKEUCHI, H. y NONAKA, I. (1986): "The new product development game. Stop running the relay race and take up rugby", *Harvard Business Review*, enero-ferero, pp. 137-146.
- TIDD, J., BESSANT, J. y PAVITT, K. (1997): *Managing Innovation. Integrating Technological, Market and Organizational Change*. Third Edition, Wiley & Sons, England.
- TORNATZKY L. G. y FLEISCHER, M (1990): *The Process of Technological Innovation*. Lexington Books, Massachusetts/Toronto.
- VELASCO, E. (2002): "El papel de las organizaciones de apoyo a la innovación en los sistemas de innovación regional: reflexiones sobre su diseño y funcionamiento", *Ekonomiaz*, nº 50, 2º cuatrimestre, pp. 262-277).

La Revista *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa* recibió este artículo el 14 de junio de 2007 y fue aceptado para su publicación el 24 de febrero de 2008.