

Evolución de los modelos en los procesos de innovación, una revisión de la literatura

Evolution of innovation process models, a literature review

Leonel Fonseca-Retana¹, Raquel Lafuente-Chryssopoulos²,
Ronald Mora-Esquivel³

Fecha de recepción: 25 de febrero del 2015

Fecha de aprobación: 6 de julio del 2015

Fonseca-Retana, L; Lafuente-Chryssopoulos, R; Mora-Esquivel, R. Evolución de los modelos en los procesos de innovación, una revisión de la literatura. *Tecnología en Marcha*. Vol. 29, Nº 1, Enero-Marzo. Pág 108-117.

1 Ingeniero Industrial, Escuela de Ingeniería en Producción Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: lfonseca@tec.ac.cr

2 Ingeniera Industrial, Escuela de Ingeniería en Producción Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: rlafuente@tec.ac.cr

3 Economista y Administrador de Empresas, Escuela de Administración de Empresas, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: rmora@itcr.ac.cr

Palabras clave

Innovación; proceso de innovación; modelos; innovación tecnológica.

Resumen

Se considera que la innovación es un factor relevante en el desempeño de las organizaciones, porque implica llevar al mercado ideas novedosas que representan valor para los clientes. Uno de los aspectos que ha llamado la atención es el proceso que llevan a cabo las organizaciones para innovar.

Desde la primera mitad del siglo XX se han propuesto varios modelos de procesos de innovación, los cuales han ido evolucionando según el contexto económico prevaleciente en su momento, desde la expansión industrial posterior a la segunda guerra mundial, cuando el desarrollo de innovaciones seguía un proceso lineal secuenciado que se iniciaba con la investigación básica, y que predominó hasta mediados de los años 70. Después se desarrollaron modelos que consideran que el proceso no necesariamente empieza con la investigación, sino que puede provenir de otras áreas de la empresa. Esto significa que el conocimiento no solo reside en la investigación y el desarrollo (I+D), ya que los desarrollos pueden surgir incluso de la demanda de los clientes; además, la secuencia para lograr una innovación no es lineal ni unidireccional. Estos modelos tuvieron su mayor aplicación hasta mediados de los años 80; luego se incorporó el concepto de “etapas y puertas”, según el cual, debe haber una evaluación para que el desarrollo de una innovación pueda pasar de una etapa a otra del proceso. Considerando lo anterior, el presente artículo busca describir las principales características de los modelos que señala la literatura, su evolución y el contexto en el que surgieron.

Keywords

Innovation; innovation process; models; technological innovation.

Abstract

Innovation has been considered a relevant factor in the performance of organizations since it involves taking innovative ideas to market that represent a value for customers. One of the aspects that has caught the attention in this field of study is the process organizations deploy to innovate, that is, the process of innovation.

Regarding this matter, different models of innovation processes have been proposed, which began to arise in the first half of 20th century, and later evolved according to the prevailing economic context, that is, from the industrial expansion that took place after the Second World War when innovations followed a sequenced linear process that began with basic research, this model was dominant until the mid-1970s; subsequently new models were developed that considered that the process does not necessarily starts with the research, but that it might come from other areas of the firm, since the knowledge not only lies in R&D, it even considered that developments could arise from the customer's demand for specific solutions furthermore, the sequence is not linear or unidirectional in order to obtain an innovation, these models had its greater application until the mid-1980s, to then incorporate the concept of “stages and gates”, according to which, the development of an innovation could go from one stage to another in the process, only after it had complied a specific assessment. Considering the above, this article describes the main features of these models according to the literature, its evolution and the context in which they arose.

Introducción

Desde el siglo pasado, la innovación ha sido un campo de interés de estudio debido al papel que juega en el desempeño de las organizaciones. Además de las diversas definiciones que existen de este concepto, así como de las implicaciones que encierra, uno de los aspectos que han creado mayor interés es conocer la forma en que se realiza el proceso de innovación. Es decir, las etapas por medio de las cuales las empresas realizan sus desarrollos de innovación. Lo anterior tiene una importancia evidente pues si se tiene claro cómo se hace, podrían darse las pautas para que las organizaciones que no tienen un proceso de innovación propiamente dicho, o que por su posición en el mercado están en la búsqueda de ventajas competitivas derivadas de nuevos productos o mejoras en sus procesos, pueden utilizar este conocimiento para mejorar el proceso por medio del cual desarrollan sus innovaciones.

Debido a la forma en que operan las empresas, así como a la aceleración de los cambios que se dieron en el ambiente económico y competitivo de la segunda mitad del siglo XX, tanto en el orden académico como empresarial, gradualmente surgen propuestas que describen lo que es o proponen lo que debería ser un modelo de proceso de innovación. Estos modelos han mostrado cambios en el tiempo y parecen estar sujetos a condiciones del contexto de su época. Por estas razones, el objetivo de este artículo es describir las principales características de los modelos que destaca la literatura, su evolución y algunos rasgos del contexto de la época en que surgieron.

La innovación y el proceso de innovación

La innovación desempeña un papel importante en las empresas pues se considera una fuente de ventaja competitiva (Dess & Pickens, 2000; Brown & Eisenhardt, 1995). De hecho, se ha señalado la capacidad de innovar como uno de los determinantes importantes del desempeño empresarial (Mone, Mckinley & Barker III, 1998). En este sentido, la capacidad de innovación contribuye a la materialización económica de las ideas (González-Pernía & Peña-Legazkue, 2007, pág. 131).

Conceptualizar la innovación no es sencillo, debido a la variedad de definiciones que presenta la literatura. A pesar de ello, es posible destacar tres elementos que sobresalen en las definiciones a la hora de caracterizar la innovación: a) “novedad”, b) su aplicación, uso práctico o comercialización y c) “idea”. El primero se refiere a la innovación como “algo nuevo”, de tipo radical, o una mejora significativa en algo existente, de tipo incremental (Crossan & Apaydin, 2010, pág. 1167).

Según el segundo elemento, la innovación debe serlo para algún usuario, por lo tanto, un segundo atributo inherente a la innovación es lo afirmado por varios autores,⁴ al dejar claro que una invención o novedad no es innovación si no tiene un uso práctico o comercial. Finalmente, la tercera característica es vista como una fuente para innovar (Crossan & Apaydin, 2010). De acuerdo con lo señalado por Amabile, Conti, Coon, Lazenby y Herron (1996, pág. 1154), todas las innovaciones comienzan con ideas creativas, con el hecho de que una persona o grupo aporte buenas ideas y se logre desarrollarlas más allá de su propuesta inicial.

Unas de las categorías de innovación es la de tipo tecnológico. A ella pertenecen las innovaciones de producto definidas como la “introducción de un bien o un servicio nuevo, o

4 Entre ellos, Myers y Marquis (1969), Utterback (1971), Freeman (1982), Goshal y Barlett (1987), Pérez C. (1988), Delaney (1993), Amabile et al (1996), Levitt (2001), Means y Faulkner (2001) y Evans (2004).

significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina” (Eurostat & OCDE, 2006, pág. 58). También forman parte de esta categoría las innovaciones de proceso que se han conceptualizado como la “introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución” (Eurostat & OCDE, 2006, pág. 59).

En términos generales, un proceso se define como un conjunto, secuencia o interrelación de actividades (Collier & Evans, 2009, pág. 17; Lager, Hallberg & Ericksson, 2010, pág. 287), así como una mezcla o transformación de insumos (Scherkenbach, 1998, pág. 19), todos orientados a producir un determinado resultado. Tomando estos dos conceptos, podemos definir un proceso de innovación como un conjunto de actividades que tienen como resultado “productos y servicios nuevos y mercadeables” (Burgelman, Maidique & Wheelwright, 2001, pág. 4). Es por eso que el proceso centra la atención en buscar respuestas a la pregunta del “cómo” innovar (Crossan & Apaydin, 2010).

Para una empresa, conocer y comprender el proceso de innovación es de gran importancia, especialmente para entender la variedad de formas en que podría organizar sus actividades innovadoras y evaluar sus resultados.

La literatura ofrece modelos de procesos de innovación de tipo descriptivo y normativo. Los primeros se nutren de estudios empíricos para describir y evaluar la práctica real y están orientados a servir como herramientas didácticas. Los segundos son el resultado de estudios de casos o estudios cuantitativos que analizan el desarrollo de nuevos productos con éxito. Estos se presentan como modelos de procesos ideales o como herramientas de gestión (Verworn & Herstatt, 2004).

Modelos de procesos de innovación

El primer modelo conceptual que describe el proceso de innovación en las empresas surge en la década de los años 40 del siglo XX. Se da en un contexto caracterizado por una rápida expansión industrial, producto de las oportunidades ofrecidas por las tecnologías emergentes (semiconductores, computación, materiales sintéticos). Destacan, asimismo, las políticas de apoyo gubernamental a las actividades de I+D. En este sentido, se pueden citar los programas de estímulo para el avance científico en universidades y laboratorios, la preparación de mano de obra especializada y el apoyo financiero a grandes proyectos de I+D en las empresas; o las grandes corporaciones que ponían énfasis en las actividades de I+D para la creación de nuevos productos ante la creciente demanda (Rothwell, 1994).

En este contexto, se propone un modelo que describe el proceso de innovación como una secuencia de etapas que toma la investigación básica (fuente de los descubrimientos científicos) como el punto de partida para el desarrollo de las innovaciones. Esta alimenta la etapa de diseño e ingeniería, luego la de producción, posteriormente la de mercadeo y, por último, la de ventas (Rothwell, 1994); de ahí proviene su denominación de “modelo lineal de innovación” (Castro, 2013). Considerando la investigación básica como el factor impulsor de la innovación, esta responde a un modelo de *technology push* (Rothwell, 1994).

Según Castro (2013), este modelo llegó a ser el pensamiento convencional entre las décadas de 1950-1970, siendo de gran ayuda principalmente en las actividades generales que suponían una innovación. Sin embargo, fue criticado ya que en muchos casos las innovaciones no nacen necesariamente de una investigación básica ni todas son de origen radical.

Posteriormente, se menciona en la literatura una variante del modelo que conserva el carácter secuencial y lineal, aunque, a diferencia del anterior, la fuente inicial del proceso está dominada por factores de mercado. Este modelo surge en un momento en el que las compañías enfatizaron

sus objetivos de crecimiento (orgánico o por adquisición) y sus estrategias de diversificación, con un énfasis en el *marketing* para lograr cuota de mercado (Rothwell, 1994). De acuerdo con Rothwell, en esa época se puso el acento en las economías de escala y en el desarrollo de productos basados en tecnologías existentes. El modelo conceptual propuesto tenía como punto de partida los factores de la demanda del mercado, que alimentan la etapa de diseño e ingeniería seguida por la etapa de producción, luego la de mercadeo y, finalmente, la etapa de ventas. A este tipo de proceso de innovación se le conoce como *market pull* (Rothwell, 1994).

En un tercer momento surge el modelo propuesto por Summer Myers y Donald Marquis, considerado por Rothwell (1994, pág. 330) como un modelo descriptivo que sirve de marco de referencia conceptual para el estudio de los procesos de innovación, el cual también es mencionado por Escorsa y Valls (2003, pág. 27) como un esquema próximo a la realidad empresarial. Este modelo propone que las innovaciones tecnológicas tienen como punto de partida una propuesta de idea (fase de iniciación). Esta idea es el resultado de la síntesis de información proveniente de dos fuentes: a) el estado del conocimiento técnico existente y disponible en ese momento y b) el grado de uso económico y social de los productos y procesos existentes, que está determinado por la competencia y consumidores actuales o potenciales.

El modelo propone (Escorsa & Valls, 2003) que la innovación proviene no necesariamente de un proceso de investigación sino de cualquier área de la organización, asumiendo que para generar innovación debe existir un conocimiento (*know-how*) que alimente las distintas etapas, entre las que están: el reconocimiento de la factibilidad técnica, reconocimiento de una demanda potencial, actividades de investigación y desarrollo e información utilizable. En este caso, resalta el hecho de que el proceso puede desarrollarse en distintos departamentos a la vez, que entre sí alimentan la idea o solución al problema planteado para luego implementar o difundir los resultados. A esta síntesis de necesidad potencial y de medios factibles para desarrollarla se la considera el factor crucial del proceso (Utterback, 1971, pág. 79).

En esta fase, la empresa pone en marcha el proceso que “examinará las posibilidades de la tecnología y, si estas se muestran insuficientes, ‘retrocederá’ hasta la investigación aplicada, o incluso a la investigación básica, a partir de combinaciones nuevas de las tecnologías existentes” (Escorsa & Valls, 2003, pág. 28). Esta fase se alimenta del estado del conocimiento actual para generar una solución. El resultado de esta fase es lo que Utterback (1971, pág. 77) denomina “invención” y que define como una solución original que proviene de la síntesis de la información acerca de una necesidad.

De acuerdo con lo señalado por Rothwell (1994), a finales de los años 60 y 80, las empresas debieron adoptar estrategias orientadas a la eficiencia y la racionalización de recursos, debido a la crisis del petróleo, fenómenos inflacionarios y saturación de la demanda. Señala este autor que durante esos años se produjeron diversos estudios empíricos sobre procesos de innovación que buscaban comprender la base de su éxito.

Hasta este punto, el modelo parecía ser más acorde con las necesidades empresariales, sobre todo para poder responder a los acelerados cambios de los mercados. Atendiendo a tal necesidad, aparecen otras propuestas que ayudan a definir internamente el proceso de desarrollo de las actividades para cada departamento involucrado.

Como consecuencia, en 1983 nace el modelo de Robert Cooper (Carbonell Fouquie, 2001), que propone un proceso de innovación basado en etapas y puertas. Rothwell (1994, pág. 330) afirma que este modelo es de tipo normativo y lo considera una base para la estandarización de modelos de procesos de innovación en las empresas.

Cooper (1994, págs. 3-4) menciona que en los años 80 estudios de la empresa de consultoría Booz Allen Hamilton Inc. evidenciaban que la mitad de los esfuerzos se destinaba a nuevos productos que no lograban ser exitosos. Ante ello, Cooper propone un modelo denominado

de segunda generación de etapas y puertas, como muestra la figura 1. Cooper advierte que el concepto de etapas y puertas no es nuevo, ya que el esquema de primera generación se ubica en la década de los años 60, cuando la NASA desarrolló el Programa PPP (Phased Project Planning). Este programa consistía en una desagregación de fases discretas que contenían puntos de revisión del tipo “pasa/no pasa” al final de cada una.

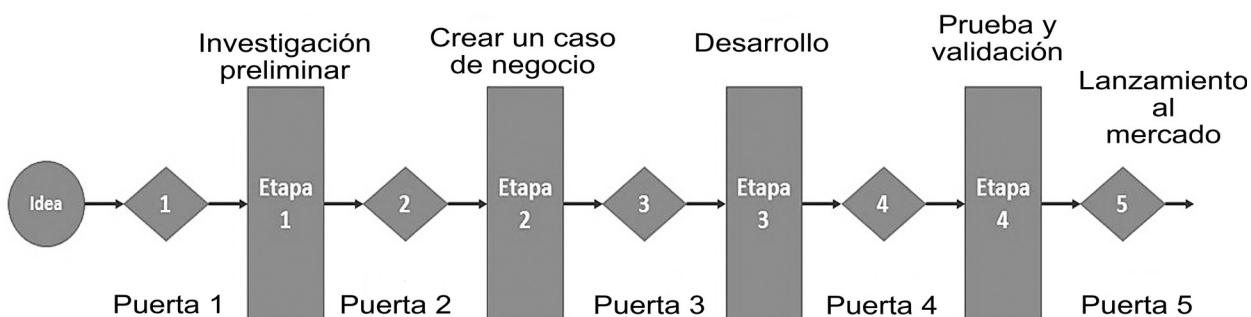


Figura 1. Modelo de etapas y puertas de Cooper. Fuente: Cooper (1994, pág. 5).

De acuerdo con el modelo, el proceso de innovación se puede representar como un conjunto de fases, cada una compuesta por una serie de buenas prácticas (requeridas o recomendadas) necesarias para hacer avanzar el proyecto hacia la siguiente puerta. Esta última la definen decisiones del tipo “pasa/no pasa”, que sirven como puntos de chequeo de control de calidad, de priorización de decisiones y para consensuar si se debe o no seguir el camino a la siguiente etapa (Cooper, 2008).

El proceso se inicia con una idea de producto que es evaluada de acuerdo con criterios y que, si estos son satisfechos, pasa a una primera fase de evaluación del proyecto en términos de mercado, tecnología y recursos financieros. Una vez pasado el segundo tamiz, se continúa con la siguiente etapa, en la que se llevaría a cabo un estudio mucho más detallado que se traducirá en un plan de negocios, que será la base para la evaluación en la siguiente puerta. De continuar, seguiría a la fase tres, en el cual la idea se convierte finalmente en un prototipo de producto que se somete al siguiente filtro de evaluación que asegure el cumplimiento de las especificaciones. En la cuarta etapa se realizan diferentes pruebas de validación del nuevo producto, cuyo filtro consiste en la decisión de si este pasará o no a la etapa de producción y su lanzamiento al mercado. Estos filtros tienen el objetivo de valorar los resultados del proyecto de desarrollo del nuevo producto (Herstatt & Verworn, 2004, pág. 331).

El modelo de Cooper, en conjunto con el modelo de Marquis, podrían tomarse como complementos para la organización y ayudar a reducir la incertidumbre que se produce como resultado del cambio inherente a una innovación. En adelante, los modelos se basan más en la flexibilidad y en la retroalimentación interna como base de la innovación. Este enfoque lo comparte Kline (1985), quien critica la simplicidad de los modelos y propone cinco caminos o trayectorias que deben seguir, todas alimentadas por el conocimiento, tal como lo estableció Marquis, pero con mayor detalle entre la retroalimentación y la información que debe trasladarse de una etapa a otra, según Escorsa y Valls (2003), la diferencia con el modelo lineal es que el de Kline relaciona la ciencia y la tecnología en todas sus partes y no solo al principio; además resalta la posibilidad de encontrar y solucionar problemas, por medio de propuestas que no necesariamente implican el desarrollo de algo totalmente nuevo, como lo suponía el modelo lineal.

En relación con la innovación, Kline y Rosenberg (1986) mencionan que:

- a) Existen dos fuerzas conductoras que controlan el desarrollo de las innovaciones, a saber:
 - 1) las fuerzas del mercado, que tienen relación con variables que continuamente ofrecen oportunidades comerciales para el desarrollo de innovaciones de producto, y 2) las fuerzas del progreso científico y tecnológico, que ofrecen posibilidades para desarrollar, mejorar productos o producirlos a menor costo. Estas dos fuerzas hacen de la innovación un proceso de una gran incertidumbre.
- b) El proceso de innovación no está dominado por la investigación básica, ya que esta puede surgir de: 1) la que disponga la organización, 2) la que provee la tecnología en su momento y 3) del proceso de aprendizaje a través de la experiencia que se acumula en la producción continua de un producto. En caso de que las fuentes disponibles de información no puedan resolver problemas, se plantea la necesidad de recurrir a la investigación básica para completar la innovación.
- c) Las innovaciones no tienen que ser homogéneas en términos del grado (incremental o radical), aun cuando hay una tendencia a identificar las de tipo tecnológico con innovaciones radicales, ya que estas pueden ser mejoras significativas en los procesos o los productos.
- d) Las interacciones y retroalimentaciones son dos elementos esenciales en los procesos de innovación. Los obstáculos y las fallas son parte del proceso de aprendizaje en su desarrollo, por lo que se requiere la retroalimentación y el seguimiento de las acciones.

Las cinco rutas (ver figura 2) que pueden seguirse son (Kline & Rosenberg, 1986): primero, la cadena central de la innovación, en la que una necesidad del mercado conduce a un invento o diseño analítico. De acuerdo con Escorsa y Valls (2003), este se denomina diseño de ingeniería, utiliza componentes y resulta en un artefacto o sistema que le da forma a la idea inicial. Seguidamente, se pasa a un proceso de diseño más detallado que acaba en un prototipo, que se prueba en la etapa de desarrollo tecnológico incorporando distintos elementos al producto para su fabricación y comercialización.

La segunda trayectoria está constituida por un conjunto de interacciones entre cada etapa del camino central de la innovación y su etapa anterior. Por otro lado, están las retroalimentaciones entre el producto final y las etapas antecesoras, que procuran crear correcciones o mejoras a estas fases previas para próximos diseños. Sin embargo, en el modelo destacan la interacción entre el producto final y el mercado potencial. De acuerdo con el modelo “la retroalimentación es parte de la cooperación entre la especificación del producto, su desarrollo, los procesos de producción, el *marketing* y los componentes de servicio de una línea de producto” (Kline & Rosenberg, 1986, pág. 289).

En la tercera ruta se postula la conexión del conocimiento y la investigación con la cadena central de innovación, vista como vínculos que se extienden a lo largo del proceso. Como se observa en la figura 2, cuando cada etapa enfrenta un problema recurriría primero al conocimiento existente; cuando no se logra obtener la información que se necesita, se debería recurrir al siguiente nivel de la investigación.

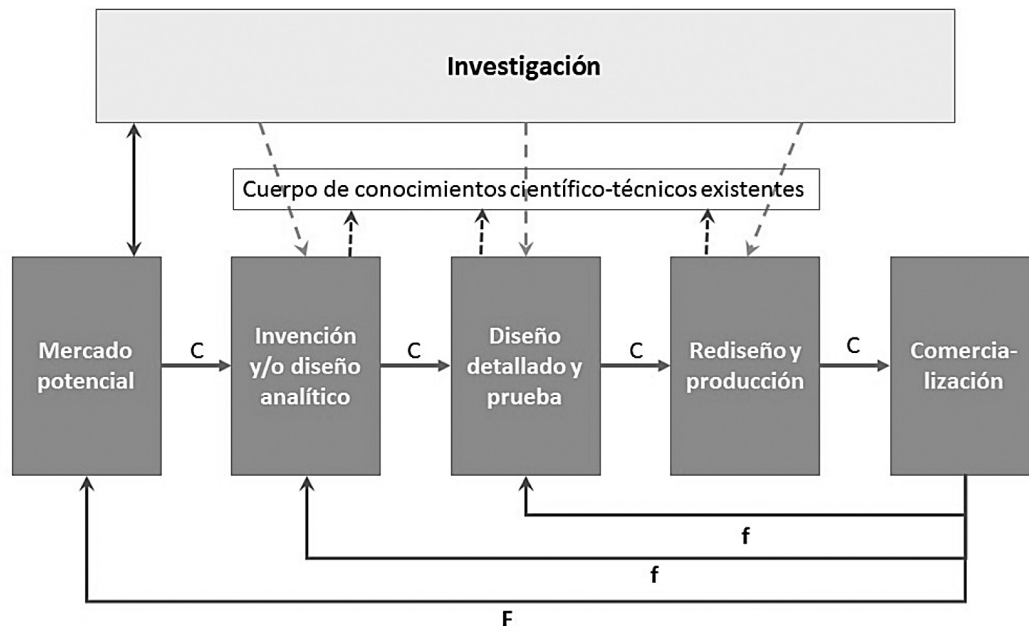


Figura 2. El modelo de enlaces en cadena de Kline. Fuente: Tomado de Kline y Rosenberg (1986, pág. 290).

Una cuarta ruta en el modelo representa el vínculo posible entre la investigación y la fase de invención o diseño analítico, en el sentido de que la nueva ciencia podría hacer posible la creación de innovaciones radicales. De acuerdo con sus proponentes, este vínculo no es usual en las empresas, pero no debería dejarse de lado. Finalmente, la última trayectoria simboliza la retroalimentación entre la fase del producto final y la investigación.

Como se ha visto, la evolución de las propuestas se enfoca en dar mayores probabilidades a la empresa para desarrollar sus innovaciones en menor tiempo, tal es el caso del modelo de Hughes y Chafin (1996), Ahmed y Sheperd (2010) y Damanpour y Schneider (2006), quienes presentan, cada uno según su propuesta, ciclos de desarrollo que agilizan el resultado final y el lanzamiento al mercado del producto o servicio.

Conclusiones

La revisión de los modelos referentes que han intentado describir los procesos de innovación en las empresas hace patente la diversidad con que se han enfocado las etapas del desarrollo de innovaciones tecnológicas. En efecto, las propuestas han ido agregando una mayor complejidad a través del tiempo, debido a la identificación de elementos fuera de la ciencia que intervienen de forma activa en la forma en que se hacen las innovaciones.

Los primeros modelos centraron su fundamento en el aporte preponderante de la investigación básica y la investigación aplicada al desarrollo de nuevos productos, lo que fue consecuencia del impulso que tuvieron los centros de investigación con aportes de los gobiernos en materia de I+D, con la consecuente y gradual creación de nuevas industrias ligadas a la tecnología. Posteriormente se privilegian factores de mercado como desencadenadores del proceso de innovación, ante la crítica de que no necesariamente todo proceso de innovación se nutre de investigación básica. Estos modelos describieron el desarrollo de innovaciones como un proceso lineal en el que las etapas debían necesariamente darse en forma secuencial.

Modelos propuestos posteriormente plantearon que tal linealidad no era un requisito del proceso de innovación, además de que el inicio de las ideas no necesariamente debía provenir de la investigación y desarrollo, sino que también podían originarse en otras unidades de la organización e incluso de otros actores externos a la empresa (como clientes o proveedores, entre otros). Otra particularidad que deja ver esta nueva visión de los procesos de innovación es el carácter interactivo y concurrente que podría estar presente en las etapas de desarrollo de innovaciones.

Conforme se hicieron más comprensivas las propuestas de modelos de los procesos de innovación, se llegó al modelo de Etapas y Puertas, considerado como dominante posteriormente. Este propone que, además de las etapas que ya se habían planteado en modelos anteriores, debía darse en cada una un proceso de evaluación en el que se decidiera si el desarrollo podía pasar o no a la siguiente etapa. Al parecer, elementos nuevos, como flexibilidad e interacciones, podrían estar presentes en los modelos de innovación. En este sentido, resulta importante estudiar el fenómeno de los procesos de innovación para determinar qué tan cerca se encuentra la práctica empresarial de las propuestas de modelo que se describieron en este artículo.

Bibliografía

- Ahmed, P. & Sheperd, C. (2010). *Innovation Management, Context, strategies, systems and processes*. London: Financial Times Press.
- Amabile, T., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J. & Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *Academy of Management Journal*, 39(5), 1154-1184.
- Brown, S. & Eisenhardt, K. (1995). Product development: Past research, present finding, and future directions. *Academy of Management Review*, 20(2), 343-378.
- Burgelman, R., Maidique, M. & Wheelwright, S. (2001). *Strategic management of technology and innovation*. 3 ed. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Carbonell Fouquie, M. (2001). Caracterización de los modelos etapa-puerta de desarrollo de nuevos productos. *Cuadernos de Administración*, (25), 104-120.
- Castro, E. (2013). El significado de innovar. Documento de Trabajo del Programa de *Experto en divulgación y comunicación de la ciencia y la tecnología*, Universidad de Oviedo, Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento, Organización de Estados Iberoamericanos, España
- Collier, D. & Evans, J. (2009). *Administración de operaciones: Bienes, servicios y cadenas de valor*. 2 ed. México: Cengage Learning.
- Cooper, R. (1994). Perspective: Third Generation New Product Processes. *Journal of Product Innovation Management*, 11, 3-14.
- Cooper, R. (2008). Perspective: The Stage-Gate Idea-to-Launch Process-Update. What's new, and NexGen Systems. *Journal of Innovation Management*, 25, 213-232.
- Crossan, M. & Apaydin, M. (2010). A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Management Studies*, 47(9), 1154-1190.
- Damanpour, F. & Schneider, M. (2006). Phases of the adoption of innovation in organizations: effects of environment, organization and top managers. *British Journal of Management*, 216-236.
- Delaney, E. (1993). Technology search and firm bounds in biotechnology: New firms as agents of change. *Growth and Change*, 24, 206-228.
- Dess, G. & Pickens, J. (2000). Changing roles: Leadership in the 21st century. *Organizational Dynamics*, (28), 18-34.
- Escorsa, P. & Valls, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, SI.
- Eurostat & OCDE. (2006). *Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. 3 ed. España: Grupo Tragsa.

- Gómez, G. (2009). La innovación como estrategia y solución empresarial para impulsar la competitividad y un crecimiento sostenible a largo plazo. *Ciencia y Mar*, 13(38), 51-60.
- González-Pernía, J. & Peña-Legazkue, I. (2007). Determinantes de la capacidad de innovación de los negocios emprendedores en España. *Economía Industrial*, 129-148.
- Herstatt, C. & Verworn, B. (2004). Innovation process models and their evolution. En D. Probert, O. Granstrand, A. Nagel, B. Tomlin, C. Herstatt, H. Tschirky y T. Durand, *Bringing technology and innovation into the boardroom: Strategy, innovation and competences for business value* (pp. 326-346). New York: Palgrave Macmillan.
- Kline, S. & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. En R. Landau y N. Rosenberg, *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth* (pp. 275-305). Washington, D.C.: National Academy Press.
- Lager, T., Hallberg, D. & Ericksson, P. (2010). Developing a process innovation work process: The LKAB experience. *International Journal of Innovation Management*, 14(2), 285-306.
- Mone, M., Mckinley, W. & Barker III, V. (1998). Organizational decline and innovation: A contingency framework. *Academy of Management Review*, 23(1), 115-132.
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*, 11(1), 7-31.
- Scherkenbach, W. (1998). *La ruta Deming a la calidad y la productividad: Vías y barreras*. 4 reimp. México: Compañía Editorial Continental.
- Utterback, J. (1971). The process of technological innovation within the firm. *Academy of Management Journal*, 14(1), 75-89.
- Verworn, B. & Herstatt, C. (2004). Innovation Process Models and Their Evolution. En T. Durand, *Bringing technology and innovation into the boardroom: Strategy, innovation and competences for business value* (pp. 326-346). Basingstoke: Palgrave MacMillan.