

TECNOLOGÍA: ENSAYO

Proceso de desarrollo de productos en los Núcleos de Innovación fundamentado en el modelo Stage Gate con retroalimentación de mercado

Product development process in ‘Networks for Innovation’ based on Stage Gate model with market feedback

Edición Nº 25 – Mayo de 2016

Artículo Recibido: Octubre 14 de 2015

Aprobado: Abril 25 de 2016

AUTORES

Mónica Isabel Beltrán Carmona
Administradora de Empresas, Universidad del Cauca.
Docente e investigadora Universidad del Cauca proyecto “Conformación de Núcleos de Innovación fundamentados en gestión del conocimiento para el desarrollo de productos innovadores en el Cauca” (Núcleos de Innovación).
Popayán, Colombia.
Correo electrónico: monicaisabelbeltran@gmail.com

Carlos Augusto Andrade Eraso
Master en ingeniería física, Ingeniero Físico de la Universidad del Cauca.
Apoyada actualmente el proyecto “Conformación de Núcleos de Innovación fundamentados en gestión del conocimiento para el desarrollo de productos innovadores en el Cauca” (Núcleos de Innovación).
Popayán, Colombia.
Correo electrónico: ingcarlosandrade@gmail.com

Cesar Augusto Gómez Villamarin
Administrador de empresas, Universidad del Cauca.
Investigador Grupo Modelos Regionales de Competitividad y del proyecto Núcleos de Innovación, Universidad del Cauca.
Popayán, Colombia.
Correo electrónico: cagvillamarin@gmail.com

Resumen

A partir de la revisión de literatura y de la experiencia de algunos empresarios del departamento del Cauca, surge la siguiente propuesta para desarrollar productos innovadores en entornos colaborativos dentro de los Núcleos de Innovación. Dicha propuesta se basa en el modelo Stage Gate con redes externas, y propende por tener control sobre todo el proceso, con el fin de reducir los riesgos técnicos y de mercado presentes en el desarrollo de un producto innovador.

Palabras Clave: Desarrollo de productos colaborativo, proceso, núcleos de innovación

Abstract

From the literature review and experience of some entrepreneurs of Cauca, there is the following proposal to develop innovative products in collaborative environments within the networks for innovation. The proposal is based on the Stage Gate model with external networks, and tends to have control over the whole process in order to reduce technical and market risks present in the development of an innovative product.

Key words: Collaborative product development, process, 'Networks for Innovation'

1. Introducción

El desarrollo de productos innovadores es una actividad que ha estado ligada principalmente a las empresas que poseen las capacidades y los recursos necesarios para desarrollarlos sin intervención externa. Sin embargo, en el departamento del Cauca (Colombia) y más específicamente en su capital Popayán, la estructura empresarial está conformada principalmente por pequeñas y medianas empresas que no poseen recursos o capacidades suficientes para llevar a cabo procesos de innovación por sí mismos. Es por ello, que se está promoviendo la conformación de Núcleos de Innovación como una estructura que facilite los procesos de gestión de la innovación y del conocimiento aplicados al desarrollo de productos con alto valor agregado.

Los Núcleos de Innovación (NI) son estructuras de apoyo concebidas y diseñadas para gestionar y acompañar procesos de innovación al interior de una organización o de un

sector productivo. Su función principal es impulsar a los sectores estratégicos del departamento mediante la unión estratégica de actores pertenecientes a la Universidad, la Empresa, el Estado y la Sociedad, realizando alianzas que implementen la gestión de la innovación y del conocimiento y que, basado en ello, promueva el desarrollo de productos innovadores que garanticen la sostenibilidad de dichas empresas. En el contexto del departamento del Cauca en Colombia, se han identificado 10 sectores donde esta estrategia podría dar resultados prometedores como lo son: el agua, los biopolímeros, el turismo, la cadena piscícola, las tecnologías de información y la comunicación, el sector de la salud, los modelos de negocio inclusivos, el emprendimiento, las industrias culturales y la caficultura.

Uno de los retos que estas alianzas deben afrontar es justamente el proceso de desarrollo de productos de forma colaborativa. Este proceso que en algunos casos hace parte del día a día de las empresas, sería abordado en esta ocasión con el apoyo de grupos de investigación, otras empresas o emprendimientos, y la sociedad civil organizada (comunidades). En este artículo se presenta la propuesta para desarrollar productos de manera colaborativa en los Núcleos de Innovación fundamentados tanto en la literatura como en los aportes de la experiencia de empresarios exitosos en esta actividad.

2. Fundamento Teórico

2.1. Desarrollo de producto

Todo producto tiene un ciclo de vida, el cual se define en función de dos dimensiones: el volumen de ventas y utilidades, y el tiempo (Schnarch, 2009). Este ciclo se compone generalmente de cinco etapas: desarrollo de producto, introducción, crecimiento, madurez y declinación. Sin embargo, hay productos que sólo llegan hasta determinada etapa del ciclo dependiendo de las características del mismo y del mercado como tal. El tiempo de duración de cada una de estas etapas también varía dependiendo del tipo de producto y del sector de mercado, entre otros.

El desarrollo del producto, como primera etapa del ciclo de vida, es definido por Ulrich y Eppinger (2013) como la secuencia de pasos o actividades para concebir, diseñar y

comercializar un producto, partiendo de la percepción de una oportunidad de mercado y concluyendo con la producción, venta y entrega final.

En estas actividades interviene personal no solo de algunas áreas funcionales de una organización, tales como mercadeo, diseño y manufactura, sino también de diferentes áreas del conocimiento y de organizaciones externas a la empresa que participan en etapas específicas del proceso.

2.2. Desarrollo de producto colaborativo

El desarrollo de un nuevo producto o la adición de valor a un producto existente, puede llevarse a cabo de manera colaborativa, con la participación de dos o más actores (organizaciones) que aporten capacidades y recursos al proceso. Ortega, García, y Santos (2012) señalan que el desarrollo de un nuevo producto es un proceso organizativo en el que se vinculan tecnología y clientes, y mencionan que las dos tareas claves son, elaborar el producto y venderlo a ciertos consumidores. Este proceso requiere por tanto, contar principalmente con dos tipos de capacidades: las tecnológicas y las relacionadas con los clientes o capacidades de mercado, las cuales pueden ser aportadas por diferentes actores.

De esta manera y retomando otros estudios, Bueno y Balestrin (2012) señalan algunos de estos actores clave y sus contribuciones al proceso, estos son:

ACTORES CLAVES	APORTE
Proveedores:	Ayudan en la creación de nuevos productos que requieren tecnologías complejas, con un fuerte impacto en los resultados de la innovación (ONU-CUERVO Cazurra y Asakawa, 2010).
Instituciones de Ciencia y Tecnología (ICT):	Facilitan el acceso a nuevas investigaciones e investigadores, valiosas fuentes para ayudar en la solución de problemas y en la generación de innovaciones (Cohen y Levinthal, 1990).
Consumidores:	Contribuyen a reducir el riesgo de fracaso de un nuevo producto en el mercado (GASSMANN y Enkel, 2004), convirtiéndose así en una importante fuente de nuevas ideas para el proceso de I + D (Poetz y SCHREIER, 2012).
Competidores:	Promueven las economías de escala en la asociación de investigación básica, con la disminución de los costes de I + D y la combinación de las habilidades únicas de cada empresa (BENGTSSON y Kock, 1999).
Intermediarios:	identifican y conectan los actores con intereses comunes para el intercambio o el comercio de ideas o tecnologías desarrolladas (Howells, 2006; HAMEL y Bill, 2008)

Por otro lado, a pesar de ofrecer beneficios como la reducción de costos y tiempos de salida al mercado, la mejora de la calidad, los riesgos compartidos y la gestión de conocimientos y competencias complementarias durante el proceso (Büyükoçkan y Arsenyan, 2010), el desarrollo colaborativo de productos se enfrenta a una serie de obstáculos, debido al relacionamiento entre diferentes actores, los cuales deben superarse para lograr productos de éxito. Valle y Vásquez-Bustelo (2009) mencionan algunos de estos impedimentos presentes principalmente en el trabajo colaborativo entre empresas y proveedores, relacionados con la información que se comparte entre las partes y la protección de esta misma; las cuales a su vez, podrían aplicarse en el relacionamiento con otros actores como las universidades.

Estos autores mencionan que la resistencia de ambas partes a compartir información sucede por tres motivos: 1) el riesgo en la divulgación a la otra parte de las destrezas, experiencia y conocimiento tácito que forman parte significativa de la competitividad de la empresa, 2) el temor a que tal información pueda ser revelada a los competidores, y 3) el riesgo de que la información sea utilizada para comportarse oportunamente. El otro obstáculo que Valle y Vásquez-Bustelo (2009) resaltan es la dificultad de proteger o incluso determinar la propiedad industrial, así como de redactar un contrato adecuado para controlar y explotar el conocimiento.

Como medida para superar dichos obstáculos, Valle y Vásquez-Bustelo (2009) sugieren principalmente conseguir que ambas partes se sientan protegidas a través de relaciones estratégicas a largo plazo y sistemas de incentivos que les motiven a compartir tanto riesgos como beneficios.

2.3. Proceso de desarrollo de producto

Ulrich y Eppinger (2009) y Mital et al (2014) explican que contar con un proceso de desarrollo de producto bien definido es útil porque permite, entre otras cosas, el aseguramiento de la calidad, la coordinación, la planeación, la administración y la mejoría; por su parte Stanton, Etzel, y Walker (2000) y de manera similar Fernández del Hoyo (2009), rescatan como beneficios del desarrollo formal de productos: la mejora del

equipo de trabajo, la detección temprana de fracasos, los tiempos menores de desarrollo, y lo más importante, más altos índices de éxito.

Sin embargo, como lo menciona Salvato (2009), es probable que exista un tipo ideal de desarrollo de nuevos productos con una secuencia de actividades bien definida, pero que difícilmente algunos proyectos lo seguirán de forma exacta, y que las aportaciones de los participantes provocarán variaciones sobre el tipo ideal (Ortega, A.M., García, T. y Santos, M.V., 2012).


A continuación, se presentan algunos esquemas y etapas como componentes del proceso de desarrollo de producto, recopiladas a través de la revisión de la literatura realizada, y que representan un insumo importante para el desarrollo de productos en los “Núcleos de Innovación”.

2.3.1. Esquemas del desarrollo de productos

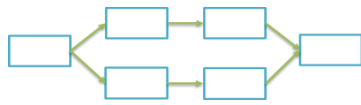
Existen diferentes formas para convertir una idea u oportunidad percibida en un producto lanzado al mercado; las cuales permiten que se lleve a cabo un desarrollo ordenado y coordinado a través de una serie de actividades y capacidades dispuestas para ello. Sin embargo, tal como lo apunta Schnarch (2009), diferentes autores se han preocupado del asunto y proponen esquemas de desarrollo de producto muy similares, siendo sus diferencias más de forma que de fondo.

La siguiente tabla muestra un resumen de los esquemas propuestos por algunos autores para llevar a cabo el desarrollo de un producto:

Tabla 1: Esquemas para el desarrollo de un producto

Esquema	Descripción
Secuencial o por departamentos	Secuencial: el desarrollo sucede siguiendo un orden en las etapas que lo componen; por lo que para continuar con la siguiente etapa debe culminar la actual.
	Departamental: en este caso también sucede de manera secuencial, pasando no por actividades específicas sino por los diferentes departamentos de la empresa, en los que se trata un aspecto específico del producto. De acuerdo con Fernández del Hoyo (2009), bajo esta estructura, existe poca o nula interconexión entre los departamentos, pues sus actividades son consideradas como individuales y separadas del resto.

En paralelo



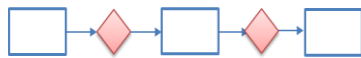
Para lograr productos en el mercado en poco tiempo, este esquema sugiere realizar simultáneamente algunas etapas, permitiendo a las organizaciones eficiencia en el desarrollo del producto y por ende, competitividad.

En espiral



Este esquema sugiere que el desarrollo de productos suceda de manera cíclica, repitiendo una serie de etapas en determinado tiempo hasta lograr el producto deseado, teniendo retroalimentación constante para mejorar el producto.

Por etapas y puertas



Se compone tanto de una serie de etapas secuenciales, multifuncionales, que implican el desarrollo de unas actividades específicas, como de unas puertas, que actúan como punto de control para darle continuidad o no al proceso de cada producto.

Fuente: elaboración propia

2.3.2. Etapas del desarrollo de productos

Para llevar a cabo el desarrollo de un producto es necesario cumplir con una serie de etapas y actividades específicas; las cuales son sugeridas por algunos autores y se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 2: Etapas del desarrollo de productos

Etapas / Autor	Stanton, Etzel y Walker (2000)	Zeithaml et al (2009)	Cooper "Stage - Gate"	Boehm "Espiral"	Ulrich y Eppinger (2009)	Vernette (1994)	Schnarch (2009)	Kotler (1998)	Guiltinan, Paul y Madden (1999)
Desarrollo - revisión de Estrategia de Negocio		X							
Desarrollo de la Estrategia del NP		X							
Planeación					X		X		
Generación de ideas	X	X	X			X	X	X	X
Selección y filtrado de ideas	X					X	X	X	X
Investigación preliminar			X	X					
Análisis del negocio	X	X	X				X	X	X
Desarrollo y prueba de concepto		X		X	X		X	X	X
Diseño a nivel del sistema					X				
Diseño de detalle					X				
Desarrollo y pruebas (prototipo)	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Pruebas de mercado	X	X	X	X		X	X		X
Comercialización	X	X	X		X	X	X	X	X
Evaluación Post comercialización		X	X				X		

Fuente: Elaboración propia

Las etapas de desarrollo de producto más comunes entre las diferentes propuestas son: generación de la idea, análisis del negocio, desarrollo y prueba de concepto, desarrollo y pruebas (prototipo), prueba de mercado y comercialización.

3. Metodología

Fase 1: Revisión bibliográfica

Para llevar a cabo la revisión de literatura acorde con el tema de principal de este artículo, se definió una serie de palabras clave que fueron buscadas en bases de datos especializadas como Ebsco, Science Direct, Proquest, Google Scholar y las bibliotecas de la Universidad del Cauca y Luis Ángel Arango.

Los resultados de esta búsqueda fueron registrados posteriormente filtrados por título y abstract, posteriormente se revisó con más detalle el contenido de estos documentos con el fin de rescatar aquellos que presentaran un proceso específico para desarrollar productos.

Fase 2: Comparación de procesos de desarrollo de producto

En esta fase se compilaron los procesos de desarrollo de producto encontrados y se compararon entre sí para entender sus similitudes y diferencias. Posteriormente fueron representados en tablas para facilitar su comprensión tanto en sus esquemas como en sus etapas.

Fase 3: Selección de los elementos del proceso de desarrollo de producto

La búsqueda de información permitió también identificar aspectos básicos a tener en cuenta en el desarrollo colaborativo de productos así como definir el modelo base de la propuesta que se plantea para los Núcleos de Innovación.

Fase 4: Propuesta para desarrollar productos en los NI

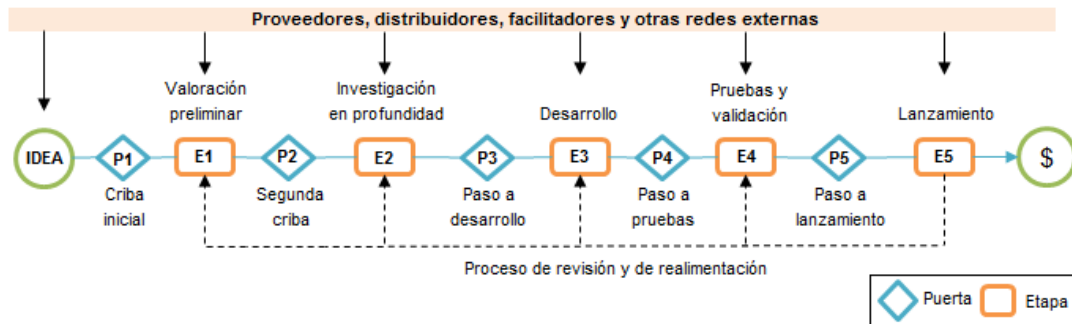
Considerando el concepto de Núcleo de Innovación, se hizo necesario concebir un proceso de desarrollo de producto individual basado en las necesidades y el contexto de cada Núcleo de Innovación, debido a las diferencias entre los sectores productivos que representan cada núcleo de innovación.

4. Resultados o hallazgos

Dado que para un Núcleo de Innovación la experiencia de desarrollar un producto era una acción completamente nueva por afrontar, este reto requería contar con un proceso de desarrollo de producto claro que soportara y orientara sus esfuerzos, que fuera organizado, que permitiera el control en cada una de sus etapas y que redujera los riesgos técnicos y de mercado presentes durante este proceso. Los riesgos de mercado se relacionan principalmente con la aceptación comercial del producto y la satisfacción de los requerimientos del cliente, mientras que los riesgos técnicos se relacionan con las especificaciones y la calidad que deben considerarse en el desarrollo del producto.

Por lo anterior, se definió como modelo base para la propuesta, el denominado Stage-Gate de cuarta generación con redes externas, propuesto por Robert Cooper, el cual se compone de cinco etapas o acciones determinadas, que son evaluadas en cada una de las cinco puertas ubicadas después de cada etapa, y en las cuales se toma la decisión de continuar con el proyecto, desecharlo o archivarlo. Este modelo permite la retroalimentación entre cada una de sus etapas e involucra actores externos a la organización para que participen en el proceso (Fernández del Hoyo, 2009).

Figura 1: Modelo Stage Gate con redes externas



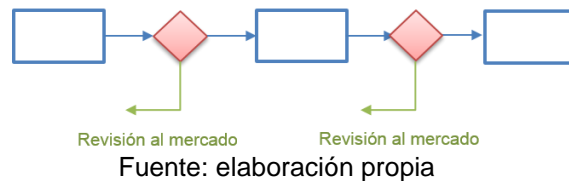
Fuente: Adaptado de Fernández del Hoyo (2009, pág. 292)

Dicho modelo permite además, enfrentar riesgos técnicos, pues como lo indican Unger y Eppinger (2011), éste posee una estructura de diseño controlada y una serie de etapas secuenciales, que permiten estabilidad en el proceso teniendo presente las especificaciones del producto. Sin embargo, este modelo se caracteriza por pocas iteraciones y revisiones rígidas, que pueden exponer a la organización a riesgos de mercado.

Para enfrentar estos riesgos de mercado es importante conocer muy bien al cliente, identificar sus requerimientos y estar en contacto con él, considerando que, como lo indican Fain, N., Moes, N. y Duhovnik, J. (2010) el usuario es, por un lado la fuente de innovación y por el otro, el evaluador de nuevos productos. Schnarch (2009) por su parte, menciona que el desarrollo de un nuevo producto no puede tener éxito sin información, suposiciones, conceptos y retroalimentación muy sólida del mercado. Así mismo, considerando algunos de estos aspectos, Eric Ries en su metodología Lean Startup, sugiere realizar constantemente validación con el mercado, a través de experimentos mínimos viables, que permitan realimentación temprana del cliente sobre el producto construido a la fecha. La mejora que se propone en el proceso de desarrollo de producto radica en que para cada de estas compuertas se deberá tener presente que el proceso vaya de la mano con la posible aceptación comercial del producto, con el objetivo de reducir los riesgos de mercado que están asociados a desarrollar un producto alejado de las necesidades de los potenciales clientes (Figura 2). También se propone que las actividades a desarrollar en cada etapa del proceso sean acordes a la

naturaleza del producto, a los requerimientos técnicos y de mercado, al contexto y a la estrategia, es decir, que para cada producto se elabore y ejecute un proceso específico que considere los esquemas y etapas compilados en los apartados 2.3.1 y 2.3.2 de este documento.

Figura 2: Modelo deseado preliminar



Para construir y ejecutar cada proceso de desarrollo de producto, se propone llevar cabo cinco etapas secuenciales; las cuatro primeras, orientadas a la construcción del proceso de desarrollo de producto y del modelo de negocios, y la última a la ejecución del modelo (Figura 3). Lo anterior se propone que sea soportado por la Gestión de la Innovación (GI) y la Gestión del Conocimiento (GC). La GI por su parte, aporta herramientas necesarias para enriquecer todo el proceso y generar capacidades en los actores en aspectos como: análisis de la competencia, gestión del Capital Relacional, gestión de Proyectos, protección de la innovación, explotación de la innovación e inversión en innovación. La GC, contribuye con herramientas para documentar, recopilar y comunicar información del proceso que sea relevante para los resultados esperados y que permita el aprendizaje de los participantes.

Figura 3: Diagrama general para el proceso de desarrollo de producto



Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones y Recomendaciones

- Para desarrollar un producto en entornos colaborativos como los núcleos de innovación es necesario contar con un proceso específico y ordenado, que oriente a los actores participantes sobre qué hacer y que permita tener control de cada una de las etapas y actividades a llevar a cabo. En este sentido, el modelo stage gate presenta una gran ventaja que permite hacer seguimiento constante y mantener control sobre todo el proceso de inicio a fin.
- Para reducir los riesgos de mercado se debe tener presente la viabilidad comercial del producto a desarrollar en todas las etapas del proceso. Según la propuesta desarrollada en este artículo, cada compuerta debe incorporar una revisión detallada del potencial de mercado con los clientes, que permite incorporar ideas y cambios sobre el producto a desarrollar que podrán ser tenidas en cuenta en etapas subsecuentes. Este proceso debe ser desarrollado con mucha rigurosidad y su metodología debería ser definida para cada compuerta.

- La retroalimentación proveniente del mercado puede implicar cambios en etapas iniciales del proceso de desarrollo de producto. Sin embargo, si debido a la retroalimentación del cliente o del mercado se observan detalles o características que no se han considerado en etapas anteriores, se corre el riesgo de que los costos y tiempos de desarrollo se incrementen al punto de que el proceso completo sea inviable, por lo cual la revisión con el cliente o el mercado en cada compuerta es un proceso fundamental no solo para reducir el riesgo de mercado, sino para mantener control sobre todo el proceso.

Referencias Bibliográficas

1. Schnarch, A. (2009). *Desarrollo de nuevos productos y empresas: Creatividad, innovación y marketing*. Bogotá: McGraw Hill.
2. Ulrich, K., & Eppinger, S. (2013). *Diseño y desarrollo de productos* (Quinta ed.). México: Mc Graw Hill.
3. Mital Anil, Anoop Desil, Anand Subramanian, Aashi Mital. *Product Development: A Structured to Consumer Product Development, Design and Manufacture*. Elsevier 2014.
4. Ortega, A. M., García, T., & Santos, M. V. (2012). El desarrollo de nuevos productos a la luz y a la sombra de las capacidades dinámicas.
5. Bueno, B., & Balestrin, A. (2012). Inovação colaborativa: uma abordagem aberta no desenvolvimento de novos produtos. *RAE: Revista de Administração de Empresas*.
6. Büyüközkan, G. & Arsenyan, J (2012) Collaborative product development: a literature overview, *Production Planning & Control: The Management of Operations*, 23:1, 47-66, DOI: 10.1080/09537287.2010.543169
7. Valle, S., & Vásquez-Bustelo, D. (2009). Inclusión de los proveedores en el proceso de desarrollo de nuevos productos. Un análisis de la industria española. *Universia Business Review*.
8. Stanton, W., Etzel, M., & Walker, B. (2000). *Fundamentos de marketing* (Undécima ed.). México: Mc Graw Hill.

9. Fernández del Hoyo, A. (2009). *Innovación y gestión de nuevos productos: Una visión estratégica y práctica*. Madrid: Ediciones Pirámide.
10. Zeithaml, V., Bitner, M. J., & Gremler, D. D. (2009). *Marketing de servicios* (Quinta ed.). México: Mc Graw Hill.
11. Verneette, E. (1994). *Marketing fundamental*. España: Gestión 2000.
12. Kotler, P., & Armstrong, G. (1998). *Fundamentos de marketing*. México: Prentice Hall.
13. Guiltinan, Paul, & Madden. (1999). *Gerencia de marketing*. Bogotá: McGraw-Hill.
14. Grupo Modelos Regionales de Competitividad – GMRC, Universidad del Cauca (2012). Formulación del proyecto “Conformación de núcleos de innovación fundamentados en gestión de conocimiento para promover el desarrollo de productos innovadores en el Cauca”. Julio de 2012.
15. Unger, D., & Eppinger, S. (2011). Improving product development process design: a method for managing information flows, risks, and iterations. *Journal of Engineering Design*, 689-699.
16. Fain, N., Moes, N., & Duhovnik, J. (2010). The Role of the user and the society in New Product Development. *Journal of Mechanical Engineering*.