

PROPUESTA PARA LA FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN EN GRUPOS DE INVESTIGACIÓN. APLICACIÓN EN UN GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN AGROINDUSTRIA

PROPOSAL FOR THE FORMULATION AND IMPLEMENTATION OF AN INNOVATION STRATEGY IN RESEARCH GROUPS. APPLICATION IN A RESEARCH GROUP IN AGRIBUSINESS

PROPOSTA PARA A FORMULAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO EM GRUPOS DE PESQUISA. APLICAÇÃO NUM GRUPO DE PESQUISA EM AGROINDÚSTRIA

Gina Lia Orozco-Mendoza¹, Jhon Wilder Zartha-Sossa², Bibiana Arango-Alzate³, Lina Maria Vélez-Acosta⁴

RESUMEN

Este artículo describe los resultados de una investigación cuyo propósito era la formulación y generación de un plan de implementación de una estrategia de innovación mediante la aplicación de la metodología de Melissa Schilling, 2010 para un

Recibido para evaluación: 17 de julio de 2013. **Aprobado para publicación:** 16 de mayo de 2014

- 1 Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de Ingenierías. Magíster en Gestión Tecnológica. Medellín, Colombia.
- 2 Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de Ingenierías. Magíster en Gestión Tecnológica. Medellín, Colombia.
- 3 Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de Ingenierías. PhD. en Recursos Forestales. Medellín, Colombia.
- 4 Universidad Pontificia Bolivariana, Escuela de Ingenierías. Magíster en Desarrollo. Medellín, Colombia.

Correspondencia: gina.orozco@upb.edu.co

grupo de investigación en agroindustria de una universidad de la ciudad de Medellín- Colombia. Como resultado, se obtuvo: a) la identificación de brechas de innovación y tecnología, la definición de elementos claves para su orientación estratégica, b) la clasificación de sus proyectos en derivados, de plataforma, de ruptura y de avanzada, dentro de la herramienta Mapa de proyectos de I+D+i, c) el análisis y establecimiento de formas de colaboración para cada proyecto, d) el establecimiento de mecanismos de protección de la innovación y, por último, se aplicaron metodologías para determinar un plan de implementación de la estrategia de innovación tales como: herramientas para la generación de nuevos servicios y productos, elección de formas de organización de sus equipos de proyectos y la identificación de parámetros de desempeño de curvas en S para analizar y comprender la difusión de futuras innovaciones. Los resultados de éste proyecto permitieron al grupo generar un plan estratégico coherente con sus capacidades.

ABSTRACT

This paper describes the results of an investigation, which was aimed the formulation and generation of a plan for implementing an innovation strategy by application of the methodology of Melissa Schilling, 2010, in a research group in agribusiness of a university of the city of Medellín- Colombia. As a result, was obtained: a) the identification of gaps of technological and innovation in the group, the definition of the key elements for the construction of its strategic direction, b) the classification of projects in derivatives, platform, rupture and advanced within the project Map tool R & D&i. c) analysis and establishment of forms of collaboration for each project, d) the establishment of mechanisms to protect innovation, finally, were applied methodologies to determine a plan for implementing the innovation strategy, such as, tools for generating new services and products, choice of organizational forms of project teams and the identification of the performance parameters of curves in "S", to analyze and understand the spreading of their future innovations. The results of this project enabled the group to generate a strategic plan consistent with their abilities.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo a formulação e geração de um plano de implementação de uma estratégia de inovação a través da metodologia da Melissa Schilling (2010) para um grupo de pesquisa de agro-indústria de uma universidade em Medellín, Colômbia. Entre os resultados obtidos se tem: a) A identificação de brechas de inovação e tecnologia no grupo, a definição dos elementos chaves para a construção da sua orientação estratégica, b) a classificação dos projetos em derivados, de plataforma, de ruptura e avançada, dentro da ferramenta de mapa de projetos de I+D+i, c) o analises e estabelecimento de formas de colaboração para cada projeto, d) estabelecimento de mecanismos de proteção da inovação e, por último se aplicaram metodologias para determinar o plano de implementação da estratégia de inovação como: ferramentas para a geração de novos serviços e produtos, eleição de formas de organização de equipes de projetos e a identificação de parâmetros de desempenho de curvas em

PALABRAS CLAVES:

Plan estratégico, Mapa de proyectos De I+D+I, Curvas en S.

KEYWORDS:

Strategic plan, R&D&i project map, S curves.

PALAVRAS-CHAVE:

Plano estratégico, Mapa de projetos de I+D+i, Curvas em S.

S para analisar y compreender a difusão de futuras inovações. Os resultados obtidos permitiram ao grupo de pesquisa gerar um plano estratégico coerente com as suas capacidades.

INTRODUCCIÓN

Los países, sectores económicos y empresas que han alcanzado un mayor estado de desarrollo tecnológico, económico y mejores indicadores en bienestar social y calidad de vida son aquellos que han creado las dinámicas adecuadas en sus sistemas de innovación, de tal forma que les ha permitido generar flujos de información y conocimiento dentro de todos los actores y un aprendizaje interactivo que les ha permitido estar a la vanguardia en competitividad de la mano de la innovación [1].

Las universidades actualmente se encuentran enfrentadas a un continuo desarrollo, a la necesidad de adaptación y cambio ya que deben proyectarse y actuar en un mundo caracterizado por la explosión del conocimiento científico y tecnológico, las innovaciones tecnológicas, la competencia a todo nivel y la rapidez del cambio en todas las áreas. Todo esto conlleva a nuevos retos, especialmente para aquellas que buscan ser instituciones innovadoras [2], que justifican y valoran el desarrollo de procesos de direccionamiento y de pensamiento estratégico, que desean mantenerse a la vanguardia del desarrollo de la ciencia y la tecnología y, que principalmente, le apuestan a la transformación de la sociedad a través de la innovación de procesos, servicios y productos, estructuras organizacionales y resultados.

En Colombia en el año 2012 habían 299 grupos de investigación en la línea de ciencias agrarias, según Colciencias; de estos, 16 en el área de Recursos Forestales e Ingeniería Forestal, 43 en Zootecnia, 14 en Recursos Pesqueros e Ingeniería de Pesca, 110 en Agronomía, 52 en Ciencia y Tecnología de Alimentos, 12 en Ingeniería Agrícola y los restantes 52 en el área de Medicina Veterinaria. Las orientaciones investigativas, en el tema agroindustrial, a nivel nacional están enfocadas principalmente hacia la elaboración de productos con valor agregado y hacia el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías en los sectores con mayor potencial [3].

Este artículo muestra la aplicación de varias metodologías para formular una estrategia de innovación [4, 5,6] y proponer un plan de implementación [7] de la misma en un grupo de investigación en temas agro-

industriales, de esta forma se espera contribuir a que los grupos, además, de continuar con su producción en I+D, aseguren que sea de mayor aplicación para la sociedad y para los sectores económicos a través de la cadena I+D+i.

MÉTODO

Se seleccionó al grupo de investigación, cuyo objeto de investigación son los temas en torno a la agroindustria, entre 52 grupos de investigación de una universidad de Medellín-Colombia. El grupo seleccionado tiene como líneas de acción: Productos naturales, Formulación y conservación de alimentos y Transformación de residuos agroindustriales. Una vez seleccionado e identificado el propósito del grupo se aplicó la metodología de estrategia de innovación de Schilling [7]:

Formulación de la estrategia

Esta fase se dividió en varias etapas:

Etap 1. Definición de estrategias: se identificó el tipo de estrategia o direccionamiento estratégico, plan estratégico o elementos de la estrategia con que contaba el grupo de investigación y se establecieron sugerencias en cuanto a la realización de un análisis estratégico básico para determinar la posición actual del grupo y definir su planeación o direccionamiento estratégico a futuro. La metodología empleada fue el desarrollo de talleres participativos en donde el grupo de investigación definió metodologías de análisis interno y externo tales como: análisis de la cadena de valor, un análisis de sus grupos de interés y aplicación de la herramienta Metodología de Gestión Tecnológica por Proyectos MGT [8,9].

Etap 2. Clasificación de proyectos: se utilizó la herramienta mapa de proyectos de I+D [7] con el fin de clasificar los proyectos de investigación identificados en el diagnóstico y los proyectos futuros del grupo en proyectos derivativos, de plataforma, de rompimiento y de avanzada.

Etap 3. Formas de colaboración: se revisaron las formas de colaboración o alianzas que utilizó el grupo en la ejecución de sus proyectos. Luego de obtener una información clara y detallada por parte del grupo, se explicaron y sugirieron algunos elementos clave o buenas prácticas que el grupo debía tener en cuenta en la escogencia de futuras formas de colaboración.

Etapa 4. Mecanismos de protección de la innovación: esta etapa fue realizada bajo la metodología de talleres. El grupo de investigación revisó las maneras o formas de protección utilizadas en sus proyectos y resultados.

Plan para la implementación de la estrategia de innovación

Etapa 1. Organización para la innovación: se analizó y se evaluó la estructura organizacional y el grado en el que son utilizados por el grupo de investigación los procedimientos y controles formales y estandarizados. Además, se explicó la estructura de una organización con I+D+i centralizada y descentralizada en productos/servicios y procesos y se solicitó que definieran en cuál de ellas o en que combinación de las mismas se encontraba enmarcado el grupo de investigación y la forma en que podría continuar trabajando.

Etapa 2. Gestión del proceso de desarrollo de nuevos productos/servicios: se propusieron algunas herramientas al grupo de investigación para la generación de productos/servicios, en especial la metodología STAGE-GATE o Etapa - Puerta [10].

Etapa 3. Estructura de equipos de desarrollo: se analizaron los diversos factores que afectan el desempeño de los equipos de desarrollo de proyectos, incluyendo el tamaño, composición, estructura, administración y liderazgo. Con base en la clasificación de proyectos que presentó el grupo de investigación, se propuso una forma de estructurar los equipos teniendo en cuenta la clasificación en: funcionales, peso liviano, peso pesado y autónomos [11] y especialmente la relación de los proyectos del Mapa de I+D+i previamente generado en el grupo con cada una de las estructuras de los equipos de desarrollo.

Etapa 4. Despliegue de la estrategia: se propuso una estrategia de despliegue a través del uso de curvas en S [7, 12,13] la cual permitirá conocer los ciclos de innovación y tomar mejores decisiones sobre la difusión de las innovaciones [14].

RESULTADOS

Formulación de las estrategias

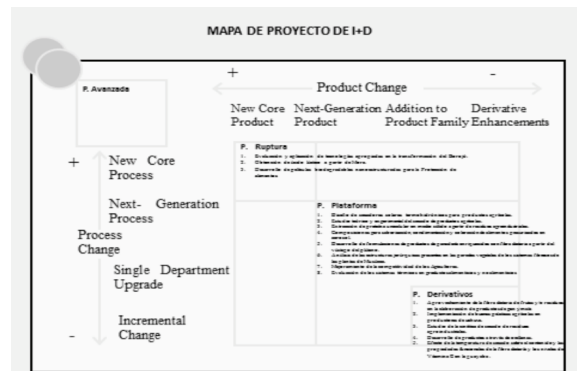
Etapa 1. Definición de estrategias. En esta etapa, se aplicaron con el grupo herramientas claves para la definición de su plan o direccionamiento estratégico,

entre estas están: Cadena de valor [15], Análisis de stakeholder[7] y la herramienta Metodología de Gestión Tecnológica por proyectos – MGT, la cual permitió diagnosticar la tecnología y el nivel de innovación que tenía el grupo en dos cuestionarios: Perfil tecnológico con 20 preguntas sobre 4 M’s de la tecnología – Machines, methods, Management and Money, y el Perfil innovador con 50 preguntas sobre los componentes de innovación en producto/servicio, proceso, organizacional y mercado [8]; de esa forma se pudo plantear un plan de acción por objetivos, estrategias y proyectos sobre las brechas encontradas en los perfiles, el cual permitirá establecer como política en el grupo cada cierto tiempo un plan o direccionamiento claro de investigaciones e innovaciones que no solo revise los servicios que éstos pueden prestar si no que ayude a gestionar su tecnología y las dimensiones de la innovación. El plan estratégico de investigación propuesto plantea estrategias que apuntan a generar capacidades de innovación en el grupo, a implementar metodologías de gestión tecnológica y, sobre todo, a establecer relaciones con grupos de interés para la realización de proyectos de gran impacto.

Etapa 2. Clasificación de proyectos. En la figura 1 se presenta el mapa de proyectos generado por el grupo.

Se puede observar que el grupo de investigación no presenta proyectos de avanzada y de los 16 proyectos reportados el 50% pertenecen a proyectos de plataforma, el 31% a proyectos derivativos y el 19 % a proyectos de ruptura. Los resultados apuntan a que es necesario pensar en un redireccionamiento en los tipos de proyectos, con el fin de que se logre un equilibrio con los proyectos de rompimiento o ruptura, plataforma y derivativos.

Figura 1. Mapa de proyecto I+D+i del Grupo de investigación en agroindustria.



De acuerdo con el mapa de proyectos, es importante que exista un balance de proyectos que le permiten al grupo pensar en dar continuidad a su estrategia a largo plazo, por un lado los proyectos de avanzada y ruptura le garantizarían nuevos desarrollos, productos y servicios, por otro lado los proyectos derivativos con bajo grado de incertidumbre le garantizarán al grupo continuar con publicaciones, ponencias e impacto de docencia en pregrado. Es importante garantizar que las estructuras de equipos de desarrollo “pesos pesados” y “autónomos” estén presentes para desarrollar los proyectos de avanzada y ruptura.

El grupo debe anticiparse y tener en cuenta en su estrategia la forma en la que va a garantizar la existencia y permanencia de investigadores “Senior” para que las ideas para proyectos de avanzada y ruptura se materialicen y tengan continuidad en el tiempo.

Etapa 3. Formas de colaboración. El análisis de la información arrojada por el grupo reportó que en un proyecto utilizan más de una forma de colaboración (cuadro 1).

El análisis estadístico arrojó que el grupo de investigación utiliza con mayor frecuencia en sus proyectos las alianzas estratégicas, seguido de una organización colectiva de investigación. Se han identificado aspectos importantes a tener en cuenta para la actividad y para la proyección del grupo de investigación, tales como:

- Las alianzas estratégicas permiten la unión de recursos complementarios para un proyecto en particular o pueden permitir la transferencia de capacidades entre los socios.
- El licenciamiento es una forma rápida de acceder a una tecnología, pero ofrece pocas oportunidades para desarrollar nuevas capacidades de innovación.

Cuadro 1. Tabla de frecuencia relativa.

Estrategias de colaboración	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Desarrollo solo	14,29%	14,29%
Alianza estratégica	42,86%	57,14%
Joint Ventures	0,00%	57,14%
Licensing In	0,00%	57,14%
Licensing Out	0,00%	57,14%
Outsourcing	9,52%	66,67%
Organización de investigación colectiva	33,33%	100,00%

- La excesiva dependencia del outsourcing puede hacer que el grupo de investigación no genere ninguna capacidad ni fortalezca las existentes.
- Aumentar alianzas estratégicas con grupos o redes de investigación de carácter internacionales.
- Evidenciar en su plan estratégico cómo acceder a licenciamiento In.
- Pensar en el trabajo por medio de organizaciones colectivas de investigación para proyectos grandes o arriesgados.
- Tener en cuenta la teoría de los sistemas de innovación y sus formas de articulación, universidad líder, CDT líder o entidad de interfaz líder, empresa líder, prioridad del gobierno e incubadoras para escoger formas de colaboración.
- Es necesario tener claro las fortalezas de los grupos de interés, antes de elegir la forma de colaboración para cada proyecto.
- El desarrollo de mecanismos de control es necesario para asegurar que los socios entiendan sus derechos y deberes.
- Hacer preguntas claves, en el marco de un proyecto o una alianza, como: ¿Cuáles fueron las ventajas y desventajas de colaboración frente a las formas utilizadas?

Etapa 4. Protección de la innovación. En esta etapa se identificó que el grupo de investigación no presenta ninguna forma de protección a sus proyectos y se pudo concluir que no conoce a fondo las formas de proteger la innovación, ni posee los recursos suficientes para acceder a ellas. Teniendo en cuenta estos resultados se le plantearon al grupo unos factores que debe considerar en la formulación de su estrategia de protección.

- Establecer las diferencias entre proteger la innovación y difundirlos y decidir cuál es el mejor camino a seguir.
- Implementar la metodología canadiense de transferencia de tecnología y mecanismos de protección a proyectos [16]. Esta metodología facilita el proceso de toma de decisiones en una organización con el fin de seleccionar la ruta más apropiada para la transferencia de tecnología de instituciones y unidades que se dedican a la investigación.

Plan para la implementación de la estrategia de innovación

Etapa 1. Organización para la innovación. El grupo de investigación reconoce que su forma de organi-

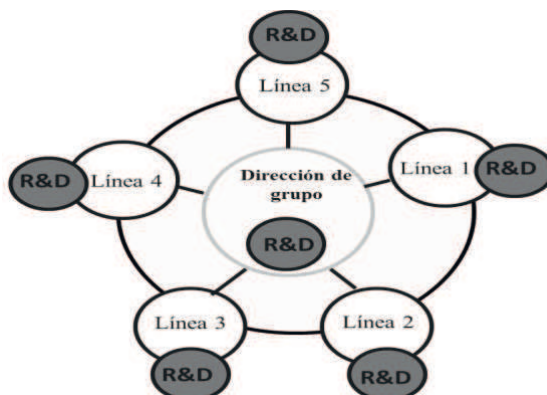
zación es centralizada, aunque se maneja líderes por cada una de las líneas que son objeto de su estudio, ya que sus proyectos de investigación y de transferencia, principalmente, son canalizados a través de un líder que es el director o coordinador del grupo.

Como sugerencia, y basados en las mejores prácticas de organizaciones innovadoras [7], se sugiere fortalecer la organización en donde se combinen la forma centralizada para productos/servicios nuevos o mejorados y la forma descentralizada para procesos, para que logre apalancar los desarrollos, investigaciones e ideas que se generan en cada departamento, en este caso línea de investigación. En la figura 2, se puede observar una propuesta para la estructura organizacional del grupo.

Como análisis adicional es importante aclarar que no existe una estructura organizacional más adecuada o menos adecuada para el cambio tecnológico, sin embargo, organizaciones exitosas en innovación han utilizado una mezcla de los dos tipos de estructura, centralizada y descentralizada al mismo tiempo, traducido a los grupos esto quiere decir que puede presentarse una centralización de ciertos servicios y productos y que definitivamente debe existir una descentralización por línea de investigación o área temática en otros servicios y especialmente en procesos.

Etapas 2. Gestión del proceso de desarrollo de nuevos productos / servicios. Se sugiere al grupo que implemente la metodología StageGate la cual permite desarrollar ideas innovadoras con una metodología estructurada y clara, controlar el avance y alineación de los proyectos, unificar el lenguaje, entregables y

Figura 2. Propuesta de organización para grupos.

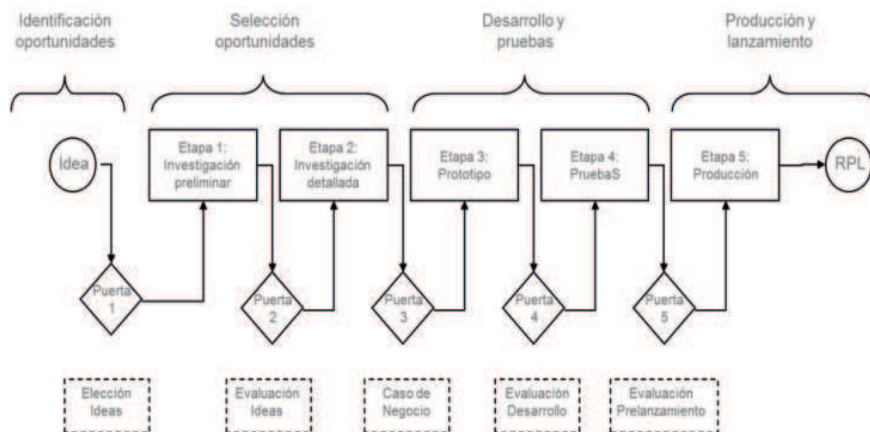


Fuente. Adaptado de Schilling, 2010.

criterios de selección de los proyectos, realizar un trabajo interdisciplinario y colaborativo y reducir el riesgo en los proyectos de innovación.

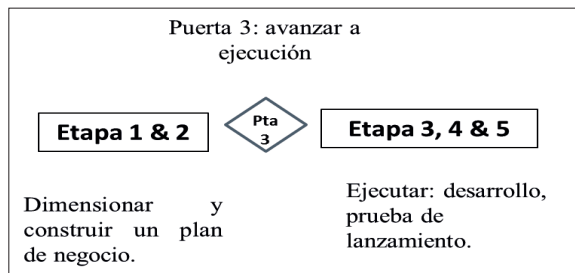
En cuanto al grupo de investigación, y de acuerdo al tipo de estructura de equipos más representativa (peso liviano), existen limitaciones en cuanto al tiempo de ejecución de proyectos, a esto se suma la existencia de modelos de gestión y certificación ISO que cargan a los grupos de labores administrativas; por lo anterior y de acuerdo a los tipos de State Gate [10], el grupo puede implementar una de cinco etapas para proyectos de avanzada y ruptura, que estén relacionados con innovaciones radicales y para los proyectos derivados y de plataforma que tienen que ver con innovaciones incrementales un Stage Gate de dos etapas. De acuerdo con lo usado en centros de investigación la posible estructura de esos dos tipos de State Gate se muestra en las figuras 3 y 4:

Figura 3. State gate cinco puertas (SG completo).



Fuente. Cooper, 1993.

Figura 4. State gate dos puertas (SG light).



Fuente. Cooper, 1993.

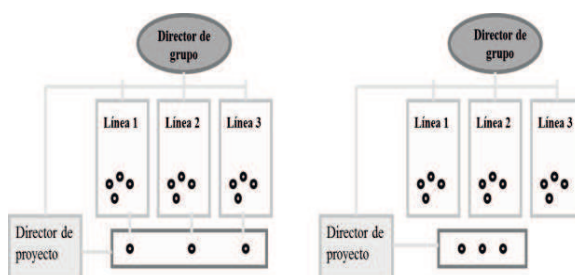
Etapa 3. Estructura de equipos de desarrollo. El grupo definió que su estructura de equipo de desarrollo es de peso liviano ya que están representados por una persona de enlace de cada área funcional o jefes de línea, generalmente gestionados por una persona de nivel medio o junior (coordinador o director del grupo), además, cumplen con algunas características como: Agrupación por disciplinas, las diferentes áreas o líneas realizan el proyecto a la par de sus actividades normales y el director del proyecto es el encargado de coordinar las diferentes funciones y actividades.

Se sugiere al grupo establecer una estructura de acuerdo al tipo de proyecto, es decir, para proyectos derivados Estructura de Equipo Peso Liviano y para proyectos de ruptura/avanzada y de plataforma, Estructura Equipo Peso Pesado (figura 5).

Etapa 4. Despliegue de la estrategia. Schiling [7] propone varios acercamientos al despliegue o implantación de la estrategia, se sugirió al grupo que estudie, analice y revise la conveniencia de aplicar la metodología de Curvas en S, con base en los indicadores de los grupos.

Las Curvas en S [12] es una metodología que permite el análisis de la difusión de las innovaciones y de sus ciclos, tomando como variable dependiente alguno de

Figura 5. Propuesta de equipos de desarrollo de proyectos del grupo.



los parámetros de desempeño de innovación (eficiencia, ventas, número de usuarios, cantidad producida, entre otras), al graficar dicho parámetro acumulado en el tiempo se obtiene una curva en S. De esta forma se facilita el análisis del ciclo de la innovación del producto o servicio (CI) lo que permite tomar decisiones estratégicas sobre la implementación de innovaciones incrementales o radicales del producto. Sin embargo, cabe destacar que para lograr mayor impacto en el proceso de toma de decisiones de las empresas innovadoras es importante tener en cuenta analizar series de tiempos de mínimo 30 datos.

Los parámetros de desempeño sugeridos para los grupos y centros de investigación son:

- Número de patentes acumuladas.
- Números de usuarios de un servicio o producto acumulados.
- Porcentaje de penetración de mercado de un servicio o producto acumulado.
- Eficiencia acumulada en el tiempo (fruto del uso de un producto o servicio de un grupo o adaptación de un proceso del grupo).
- Número de artículos científicos acumulados sobre un tema específico.
- Capacidad de un dispositivo acumulado.
- Numero de citas acumuladas en el tiempo.

CONCLUSIONES

El grupo de investigación objeto de estudio, no cuenta con una estrategia de innovación definida o por lo menos no está madura ni explícita para ser aplicada en sus proyectos y garantizar en un mayor grado de certeza, que puedan ser catalogados como innovadores en producto, servicio y procesos.

Herramientas como MGT, Cadena del valor y Análisis de grupos de interés permiten que los grupos de investigación evalúen tanto su entorno interno como externo, logrando establecer un plan estratégico de investigaciones claro.

Establecer metodologías como el mapa de proyectos de I+D permite que los grupos de investigación apunten a generar ideas encaminadas a la realización de proyectos de avanzada.

El grupo de investigación no aplica formas de protección de la innovación de acuerdo con las meto-

dologías para formular e implementar estrategias de innovación, con los estudios de caso de organizaciones innovadoras y con las características de las universidades innovadoras. El grupo debe comprender que proteger implica asegurar cuotas de retorno generados por sus innovaciones de producto/servicio, proceso, y que difundir promueve la tecnología acelerando su desarrollo y difusión.

El grupo, para generar sus ideas, realiza un proceso convencional de reuniones y análisis, esta investigación propone el Stage-Gate como estrategia para llevar las ideas de una forma segura hasta la validación comercial factor importante para determinar el éxito de una organización, este proceso permite que los grupos de investigación decidan si los proyectos son de suma importancia o no.

Cambiar la estructura de peso liviano del grupo permite mejoras en la generación de ideas y que sus procesos de desarrollo resulten efectivos. Tener un número considerable de miembros en un equipo de trabajo permitirá que se generen diversos puntos de vista y diferentes recursos para la ejecución de una propuesta. Trabajar de acuerdo al tipo de proyecto permitirá que los grupos experimenten menos problemas a la hora de ejecutar sus proyectos.

REFERENCIAS

- [1] LISTERRI, J. y PIETROBELLI, C. Los sistemas Regionales de Innovación en América Latina. New York (USA): Banco Interamericano de Desarrollo, 2011, 123 p.
- [2] BURTON, C. Creando universidades innovadoras: estrategias organizacionales para la transformación. México D.F. (México): Miguel Angel Porrúa, 2000, 276 p.
- [3] MONSALVE, L. Identificación de los retos de la investigación en agroindustria en el Departamento de Antioquia como elementos para el direccionamiento estratégico del grupo de investigación agroindustrial [Tesis Ingeniero Agroindustrial]. Medellín (Colombia): Universidad Pontificia Bolivariana, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, 2012, 118 p.
- [4] ZARTHA, J.W., OROZCO, G.L., VERGARA, J. y MARTÍNEZ, D. Diagnóstico de Estrategia de Innovación en Grupos de Investigación. *Journal of Technology Management and Innovation JOTMI*, 2011, 6(3), p. 196-206.
- [5] EROSA, V. y ARROYO, P. Administración de la tecnología: nueva fuente de creación de valor para las organizaciones. México D.F (México): Limusa, 2007, 266 p.
- [6] TIDD, J. and BESSANT, J. *Managing Innovation. Integrating Technological, Market and Organizational Change*. 4 ed. West Sussex (England): Jhon Wiley and Sons, 2011, 638 p.
- [7] SCHILLING, M. *Strategic management of technological innovation*. 4 ed. New York (USA): McGraw – Hill, 2012, 336 p.
- [8] ZARTHA J.W y QUINTERO, S. Modelo Tecnológico por Proyectos: caso de aplicación. Medellín (Colombia): Universidad Pontificia Bolivariana, 2008, 254 p.
- [9] GONZÁLEZ, J. Aplicación de la herramienta metodología de gestión tecnológica a 10 empresas de TI de la región metropolitana [Tesis Licenciatura en organización y gestión tecnológica]. Santiago de Chile (Chile): Universidad de Santiago de Chile, Facultad Tecnológica, 2011.
- [10] COOPER, R. and EDGETT, S. *Lean, Rapid and Profitable New Product Development*. 1 ed. Canada: BookSurge Publishing, 2005.
- [11] BURGELMAN, A. *Strategic management, Integrating Technology and Strategy: a general Management Perspective*. 5 ed. McGraw–Hill, 2009. 5(1), p.4.
- [12] PÉREZ, C. El cambio tecnológico y las oportunidades de desarrollo como blanco móvil. *Revista de la CEPAL*, 2001, 75, p. 115-136.
- [13] ZARTHA, J.W., AVALOS, A.F., AGUILAR, S. y CASTRILLÓN, F. Metodología para la medición de innovaciones tecnológicas aplicada a empresas del Sector agroindustrial. *Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 2009, 7(2), 2009, p. 89-98.
- [14] FENN, J. and RASKINO, M. *Mastering the hype cycle. How to choose the right innovation at the right time*. Boston (USA): Gartner Inc., Harvard Business Press, 2008, 238 p.
- [15] PORTER, M. *Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México D.F. (México): Compañía Editorial Continental, 1996, 395 p.
- [16] BELINKO, K., PATERSON, M. and DESCHATELETS, C. A Technology Transfer Decision Framework for Publicly Funded Research Organizations [online]. Available: http://www.fptt-pftt.gc.ca/pdf/tech_transfer_framework_e.pdf [Citado 15 de diciembre de 2012].