



**Innovation in research and engineering education:
key factors for global competitiveness**

*Innovación en investigación y educación en ingeniería:
factores claves para la competitividad global*

ESTRATEGIAS PARA EL FOMENTO Y LA FORMACIÓN EN INNOVACIÓN DENTRO DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR, CASO TECNOLÓGICO COMFENALCO CARTAGENA

Mauricio Ricardo Ruiz, Raynel Mendoza Garrido, Pablo Herrera Capdevilla

**Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco
Cartagena, Colombia**

Resumen

El Tecnológico Comfenalco, tiene definido desde lo misional formar estudiantes con la cultura de la investigación, la innovación y el emprendimiento, para lo cual ha definido una apuesta por la innovación, como factor diferenciador y elemento clave en el desarrollo de la Institución y la formación de sus estudiantes, con lo cual se proyecta como una Institución de Educación Superior que aporta soluciones de alto valor agregado al entorno, apostando a desafíos y retos de una sociedad basada en conocimiento, en donde las estrategias son diseñadas en fundamentos de innovación, prospectiva y pensamiento estratégico. El presente trabajo muestra la estrategia de un modelo de gestión de la Innovación que contribuye a la formación de profesionales integrales fundamentados en Innovación y Emprendimiento, y explica soportes como la construcción de un aprendizaje IDEAL, el cual docentes y estudiantes promueven la formación en innovación y la innovación en la formación. Además se definen estrategias que permitan la Innovación hacia el entorno, de tal forma que se impacte positivamente los diversos sectores de la sociedad. La cual busca mejorar la capacidad de transferir la innovación en el en las empresas públicas y privadas y la sociedad en general. El presente trabajo se inicia con una aproximación a la teoría de conceptos de innovación y sus implicaciones en la academia y la formación, segundo se presenta la metodología utilizada y reforzada por la IESE de España y la empresa ALIAS GROUP, tercero se presentan los resultados obtenidos de los procesos de reflexión y trabajos de investigación durante un tiempo de 14 meses, dentro de ellos se muestran los principales productos, como los ejes estratégicos de innovación que influyen en la formación de profesionales integrales, un modelo grafico de gestión en la Institución donde presentan las etapas y las fases de desarrollo de las ideas e implementación de la innovación y las métricas que permitan la medición de impacto. Por último se presentan reflexiones sobre como la Innovación influye en la formación en profesionales creativos, que identifican necesidades, problemas del contexto y a través del acompañamiento del proceso de Innovación se buscan soluciones efectivas y eficientes.

Palabras clave: modelo de innovación; académico; cultura de innovación

Abstract

Tecnológico Comfenalco's mission has defined to teach students with a research innovation and entrepreneurship culture, due to this academic philosophy the University has invested in innovation as a differentiating factor and a key for the institution's development and students educational process; this helps to project the university as a Higher Education Institution that provides high value-added solutions to the environment, taking challenges from a society based on knowledge and where the strategies are designed for innovation, foresight and strategic thinking. This document shows the strategy of an innovation management model that contributes to comprehensive professional training grounded in Innovation and Entrepreneurship, and explains the construction of a an ideal learning process which teachers and students promote the relationship between education and innovation. This paper also determines environment-focused innovation strategies that positively impacts in the different areas of the society, seeking to improve the skills of promoting innovation in the public and private companies, and society in general. This work begins with an approach to the concepts of innovation theory and its implications in the academy and training; secondly, it presents the methodology used and reinforced by the IESE in España and the company ALIAS GROUP; third, it presents the results obtained through reflection and research processes for a period of 14 months, among them are the principal products, such as strategic innovation that influence comprehensive professional training, a graphic institutional model of management that shows the stages and phases of ideas development and implementation of innovation and metrics to measure impact. Finally, reflections are presented on how innovation influences the creative professional training, identifying needs, problems of context and through the support of the innovation process is seeking effective and efficient solutions.

Keywords: *model of innovation; academic; culture of innovation*

1. Introducción

En la actualidad las universidades han determinado la innovación como un componente importante para el crecimiento y el desarrollo regional, hace pocos años los elementos claves se basaban en la investigación y la docencia como principales funciones sustantivas (Gros Salvat & Lara Navarra, 2009), hoy se habla de una estrategia de aprendizaje basado en el impacto en la sociedad, en como la Universidad aporta a las regiones basadas en el conocimiento "Universidades de Tercera generación". La creciente competencia y las nuevas tendencias en educación han obligado a estas Instituciones de Educación Superior a reforzar su capacidad innovadora con el fin de lograr factores diferenciadores que permitan alcanzar altos estándares de calidad, posicionamiento en el mercado y sostenibilidad en el tiempo (Polo de Rebillou, 2011) y responder a las necesidades regionales.

En el caso particular de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, una Institución de Educación Superior de carácter tecnológico fundada en el año 1984, estar a la vanguardia de la educación trae implícito el reto de formar profesionales integrales con capacidad investigativa, innovadora y emprendedora soportado en un equipo docente y administrativo que promueva el mejoramiento continuo y la introducción de nuevos métodos y herramientas para el crecimiento de la Institución. Es por ello que se le apuesta a la Gestión de la Innovación como elemento transversal a todos sus procesos, buscando con ello responder con mayor efectividad a las necesidades del entorno. En este sentido, el objetivo del presente trabajo es presentar la experiencia en el diseño de un modelo de gestión de la innovación en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, que permita lograr una institución pensante y dinámica, que impacte en el entorno

con profesionales y soluciones a la vanguardia de las tendencias internacionales, optimice sus procesos internos y se articule al plan estratégico de la institución al año 2019.

En cuanto a la estructura del trabajo, se inicia con una aproximación a la teoría basada en la evolución de los conceptos de la Innovación y su aplicación al contexto universitario. Seguidamente se explica en detalle la metodología implementada para llegar a definir las estrategias de innovación en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, la cual fue planteada por Vilá & Muñoz-Nájar (2004) y adaptada por Alias Group hacia instituciones de educación superior. Luego se presentan los principales resultados obtenidos del proceso que duro aproximadamente doce meses, entre ellos se tendrán las estrategias diseñadas, el modelo gráfico, las estructuras de apoyo y las métricas de seguimiento.

2. Aproximación a la teoría

Dentro de los temas de investigación utilizados en este proceso en la institución, se tuvieron inicialmente los conceptos de Innovación y cambio, cultura de innovación, emprendimiento, estructuras de interfaz e innovación académica, entre otros. El foco de la investigación era darle un sentido crítico y riguroso a la metodología para el diseño de estrategias en instituciones de Educación Superior. Al analizar los conceptos de innovación en la literatura en general, la gran mayoría se enfocan en la Innovación Tecnológica y en cuanto a los enfoques organizacionales y sociales, aun en la actualidad es poco lo que se ha aportado teóricamente.

Se puede decir, que hacia los años 90's, la Innovación no había sido enfocada hacia empresas de servicios, porque generalmente la Innovación se manifestaba en las organizaciones en la aparición de nuevos productos, en la incorporación de nuevas tecnologías y procesos productivos (Francesc & Itxaso, 1998). Juntamente con esto, como afirma Vilá & Muñoz-Nájar (2004) “la innovación era una actividad aislada en el conjunto de la empresa. En algunos casos, dependía de un directivo funcional (el director de nuevos productos). En otros, tenía alcance limitado y se centraba en traducir oportunidades –muchas veces de carácter tecnológico y no relacionadas directamente con el mercado– a nuevos productos y procesos, a través de un sistema sostenido de forma errática y desconectado de la estrategia de la empresa”.

El concepto de Innovación ha cambiado en muchos aspectos, dependiente el entorno en que se aplique y los factores que afecten el cambio y la generación de valor, dentro de los conceptos que se analizaron se pueden rescatar los establecidos por El manual de Oslo (2005), Gee (1981), Pavón & Goodman (1981, citado en Escorsa Castells & Valls Pasola, 2003) y Freeman. Dentro de los anteriores también se destaca un aporte de la Unión Europea, en la cual determina que “la Innovación es un factor clave para medir el crecimiento de la productividad, por lo que comprender su origen y sus patrones es fundamental para desarrollar mejores políticas. Las dimensiones de la innovación son Recursos Humanos, Financiación y apoyo, Inversiones de empresa, Vínculos e iniciativa empresarial, Rendimientos, Innovadores y Efectos económicos”.

Al identificar autores que hayan definido la gestión de la innovación, se encontró a Serna (2008), el cual la define como un “proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles, tanto humanos como técnicos y económicos, con el objetivo de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos de producción, servicios o modelos de negocios, y transferir esas mismas ideas a las fases de fabricación y comercialización”.

Continuando este hilo conductor, se puede analizar que la innovar debe ser un proceso gestionable y sistematizado dentro de cual organización, más aun en las Universidades donde el valor agregado proviene de la generación de nuevo conocimiento y donde la investigación es una de las fuentes principales hacia la generación de nuevos productos. Tomando como referencia la definición del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS en el año 2009, se puede apreciar el papel tan importante que juegan las Universidades en una región. Esta entidad define la innovación como el proceso social mediante el cual el conocimiento científico y tecnológico se integra a la sociedad y da respuesta novedosa a las necesidades y requerimientos de la gente y las instituciones, creando riqueza económica y bienestar social a través de su difusión. Por tal motivo, el principal motivador hacia la Innovación deben ser las Universidades, a través de procesos que garanticen que las ideas sean realmente de impacto y que logren desarrollar riquezas en una región.

En cuanto al concepto de la práctica pedagógica innovadora, se puede decir que es aquella que contiene elementos de búsqueda creadora, de novedad y originalidad, aquella que el maestro crea métodos y procedimientos (Skatkin, 1994). Por su parte, Libendinzy (2001) propone diversos tipos de innovaciones en la enseñanza, dentro de los cuales menciona los proyectos innovadores, las nuevas misiones en educación, las nuevas producciones en educación, las nuevas organizaciones para la educación, nuevas relaciones y métodos pedagógicas.

Uno de los factores más importantes en la Innovación, son las personas, se puede considerar que son uno de los más importantes para el éxito de una innovación educativa, pero más allá de ellos, es la forma en que los diversos actores que intervienen en el proceso interpretan y redefinen los cambios que conlleva la innovación. Los actores creen, sienten, razonan, hacen e interactúan entre sí y con la innovación. Las personas y las organizaciones aprenden en el proceso de innovación (Ortega & Ramírez, 2007).

3. Metodología

3.1. Planeación y validación de la metodología

El diseño del proyecto inicial que da pie al modelo, fue realizado al interior de espacios de reflexión y discusión, en los cuales el tema central fue ¿Qué significa para el Tecnológico Comfenalco la palabra Innovación?, ¿Cuál debería ser el alcance de Innovar en la academia?, ¿será que la Innovación debería ser integral para las áreas administrativas y académicas?

Partiendo de lo anterior, responder esas preguntas es algo complejo y difícil de llegar a una conclusión concreta, primero porque la Innovación es una temática que cada día evoluciona y obtiene enfoques distintos, y segundo porque desde nuestro énfasis de formación en educación tecnológica no se pueden tomar definiciones exactas de manuales internacionales o modelos empresariales definidos por autores reconocidos.

Al final de varios procesos de análisis de referentes teóricos internacionales, el acompañamiento de la empresa ALIAS GROUP, se llegó a una conclusión, como punto de partida el Tecnológico Comfenalco adapta la definición de (Vilà & Muñoz-Nájar, 2004), la cual dice que la Innovación es:

Innovar => Llevar nuevas ideas a la realidad, con un impacto significativo en el contexto.

Innovación # Mejora continua. Hay innovación en la medida que se dan dos elementos:

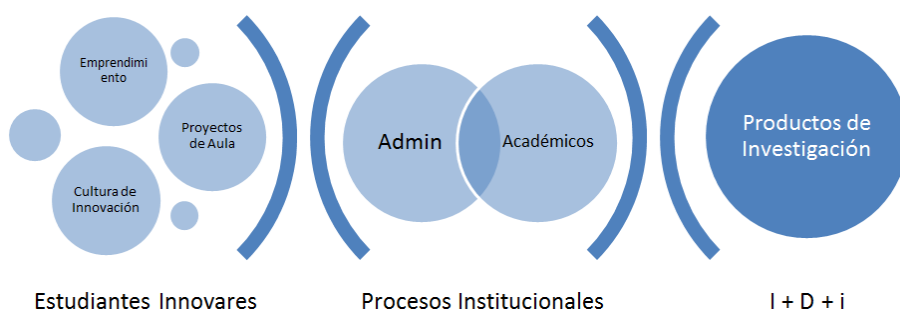
- Es distinto de lo que se venía haciendo (Novedad).

- Es mejor. Existe una mejora en el mercado, bien porque aparece algo nuevo, o porque la empresa ofrece lo mismo con un mejor uso de los recursos (Utilidad).

Requisito básico: **Añadir Valor**

Partiendo de una definición clara de Innovación, la siguiente respuesta que se tenía que entregar, era definir cuál es el alcance de la Innovación. Para ello se definieron dimensiones, es decir cuáles son los puntos críticos o las áreas de influencia de Innovación. En la Figura 2 se observan tres procesos esenciales, con los cuales la institución busca ser referente; por sus estudiantes innovadores y emprendedores, procesos institucionales eficientes y efectivos, y productos de I+D+i que entreguen soluciones de alto valor a la comunidad en general.

Figura 2. Dimensiones de las estrategias de gestión de la innovación en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco



Fuente: Construcción propia

3.2. Diseño del Modelo de Gestión de la Innovación

Diseñar estrategias para la gestión de la Innovación, se convierte en un proceso de no solo una semana, ni de un mes, a veces se llega a pensar que no hay tiempos definidos, partiendo de que la “Innovación es sinónimo de cambio”, en donde, en cualquier momento los comités de innovación o el contexto, pueden identificar nuevos modelos o esquemas organizacionales que hacen replantear las estrategias.

Para el diseño de las estrategias, se inició con la realización de un taller donde se aplicó la ESCALERA ESTRATÉGICA, que permite partir de la INNOVACIÓN QUE FUE (la que se está dando) hacia un nivel de abstracción superior, con el propósito de abrir perspectivas. Por otra parte, la ESCALERA permite bajar desde los OBJETIVOS ESTRATÉGICOS con el propósito de comprobar que hay COHERENCIA entre lo que se está haciendo y la VISIÓN de la organización.

Con posterioridad al taller la información se completa con el equipo de técnicos implicados en el proyecto y con la dirección. El resultado tras estas iteraciones, nos propone los siguientes EJES DE INNOVACIÓN.

4. Resultados

4.1. Ejes para la Innovación

Se definieron tres ejes estratégicos que ayudaran a inspirar a la comunidad académica y administrativa a despertar la creatividad y la innovación enfocada a los que se establece en la planeación estratégica de la institución. A continuación se mencionan los ejes definidos:

Eje 1: Todos a Innovar

Con este eje se busca fomentar la cultura de Innovación en la comunidad académica y administrativa de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.

Propósito:

- Generar una cultura pro-innovación en toda la organización enfocando en lo prioritario para cada colectivo
- Dar la posibilidad a que todas las personas de la organización se impliquen con la innovación

Eje 2: Entorno de Aprendizaje Ideal

A través de este eje estratégico se pretende desarrollar iniciativas transformadoras para construir el Entorno de aprendizaje IDEAL que entregue competencias de emprendimiento e Innovación a TODA la comunidad: 100% Alumnos y 100% Profesores.

Propósito:

- TODOS los Estudiantes y Profesores del TECNOLÓGICO son reconocidos por su capacidad emprendedora/innovadora

Eje 3: Innovación hacia el Entorno

En este eje se busca desarrollar estrategias que permitan que los productos institucionales Innovadores, generen impacto en el contexto.

Propósito:

- Transferir innovación al entorno
- Mejora competitividad regional y de las empresas.
- Fomento de cultura emprendedora. Estratos 1 y 2.

Los ejes mencionados anteriormente se componen de estrategias a corto y mediano plazo que pueden ser radicales para el desarrollo institucional, cabe resaltar que la dirección es el principal gestor de su ejecución, la Innovación puede que se dé a nivel organizacional, sin embargo las políticas y las garantías deben estar dictadas.

Ahora bien, al esquematizar estos ejes en una gráfica, se representa la Innovación como un embudo en donde entran una gran cantidad de ideas, las cuales a través de los mecanismos y estrategias definidas se priorizan, se convierten en proyectos y luego son transferidas al contexto.

4.2. Elementos que componen el Modelo de Gestión de la Innovación

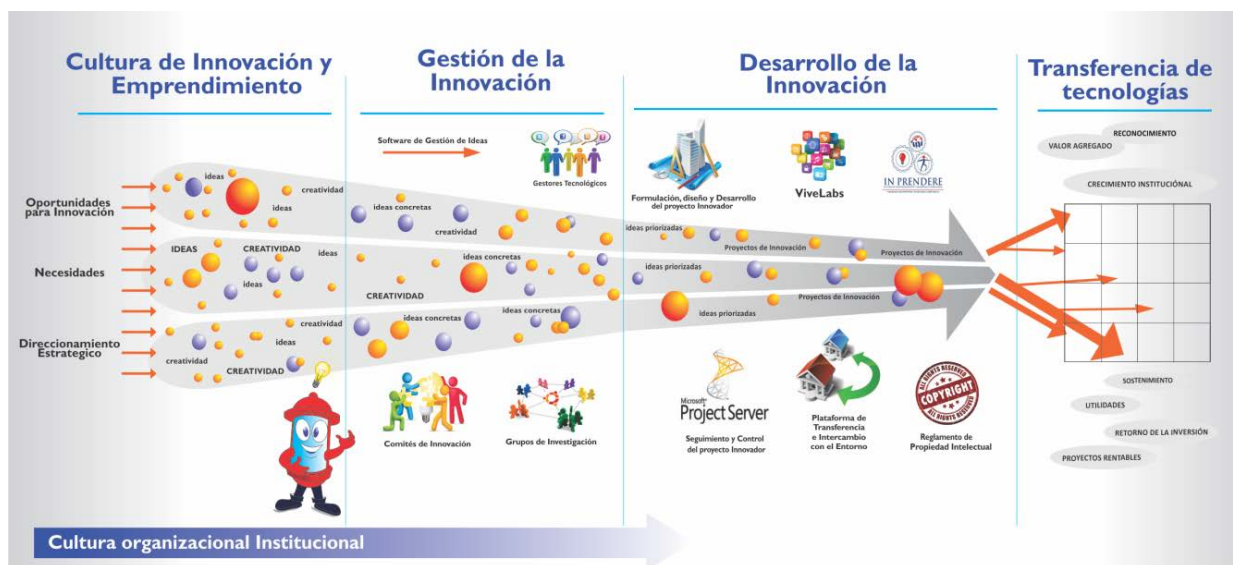
En cuanto a los elementos que componen el sistema, se puede decir que cada uno es indispensable para su funcionamiento, aunque se observa que es un modelo lineal, estos se interrelacionan permanente entre cada uno de ellos, para así obtener outputs como tecnologías, resultados, crecimiento institucional, valor

agregado a nuestros clientes internos y externos. Entre los elementos que componen el sistema se definen algunos a continuación:

- Programa Innova con Fito
- Software de Gestión de Ideas
- Gestores de Innovación
- Gestores Tecnológicos
- Unidad de Vigilancia Estratégica
- Unidad de Interfaz con el Entorno
- Ecosistemas de emprendimiento (Centro de emprendimiento, Parques de entrenamiento en contenidos digitales, laboratorios)

A continuación, en la Figura 3 se presentan todos los elementos organizados de forma interactiva y en el respectivo espacio en el cual debe trabajar para crear el ecosistema de innovación:

Figura 3. Modelo de Innovación del Tecnológico Comfenalco Cartagena.



Fuente: Construcción propia

5. Conclusiones

El desarrollo de este proyecto ha permitido que la comunidad académica de la institución se involucre de manera activa el proceso de gestión de la innovación, desde esta perspectiva estamos trabajando en el fomento de la cultura de la innovación, en la cual se encuentran vinculados estudiantes, docentes y personal administrativo.

Por otra parte, generar la cultura de cambio pro innovación, aunque ha tenido mucha receptividad aún se hace necesario la integración efectiva del modelo de gestión de la innovación con el sistema de gestión de calidad institucional, de tal manera que permita tener una mejor sinergia y mejores resultados en todos estos procesos.

Otro aspecto muy importante que permitió la ejecución de este proyecto, es la particularidad del modelo pedagógico de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, el cual propone la definición de espacios ideales de aprendizaje y la articulación estratégica formativas con miras a la formación en la cultura de investigación, innovación y emprendimiento.

6. Bibliografía

- Escorsa Castells, P. & Valls Pasola, J. (2003). Tecnología e innovación en la empresa. Ediciones UPC, Barcelona.
- Francesc, S. & Itxaso, P. (1998). Emprender o innovar, ¿Dónde está la diferencia? Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Gee, S. (1981). Technology transfer, innovation and international competitiveness. Wiley & Sons, Nueva York.
- Gros Salvat, B. & Lara Navarra, P. (2009). Estrategias de innovación en la educación superior: El caso de la Universitat Oberta de Catalunya. Revista Iberoamericana de Educación, Vol. 49, pp. 223-245.
- Ortega, P. & Ramírez, M. (2007). Modelo de Innovación Educativa. Un marco para la formación y el desarrollo de una cultura de la innovación. AIESAD, pp. 145 - 173.
- OCDE & Eurostat. (2005). Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Third edition. OCDE, París.
- Polo de Rebillou, M. (2011). Retos y prospectiva de innovación en educación superior. En L. Medina Cuevas, & L. L. Guzmán Hernández, Innovación curricular en Instituciones de Educación Superior. Pautas y procesos para su diseño y gestión. Asociación Nacional de Universidades de Educación Superior, México, pp. 19-28
- Serna, H. (2008). Planeación estratégica: un marco de referencia. 3R Editores, Bogotá.
- Vilà, J. & Muñoz-Nájar, J. (2004). Gestión por iniciativas estratégicas, Innovar por sistema. Revista de Antiguos Alumnos, pp. 20 - 24.

Sobre los autores

- **Mauricio Ricardo Ruíz** Tecnólogo en Sistemas de Información, Ingeniero de Sistemas, Administrador de Empresas, Especialista en Auditorías en Sistemas de Información, Magíster en Educación. Cargo: Rector - Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Email: mruiz@tecnologicocomfenalco.edu.co
- **Raynel Mendoza Garrido** Ingeniero de Sistemas, Magíster en Software Libre, Candidato a Doctor en Tecnología. Cargo: Director de Investigación, Innovación y Proyección Social - Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Email: rmendoza@tecnologicocomfenalco.edu.co
- **Pablo Herrera Capdevilla** Ingeniero Industrial, Candidato a Magíster en Gestión de la Innovación. Cargo: Coordinador de Gestión de la Innovación - Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Email: pherrera@tecnologicocomfenalco.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería y de la International Federation of Engineering Education Societies

Copyright © 2013 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), International Federation of Engineering Education Societies (IFEES)