

**FORMULACIÓN Y PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE
INNOVACIÓN PARA TRES GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA
DE INGENIERÍAS DE LA UPB**

GINA LÍA OROZCO MENDOZA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN TECNOLÓGICA
MEDELLÍN
2012**

**FORMULACIÓN Y PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE
INNOVACIÓN PARA TRES GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA
DE INGENIERÍAS DE LA UPB**

GINA LÍA OROZCO MENDOZA

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Gestión Tecnológica

Director

**JHON WILDER ZARTHA SOSSA
Magister en Gestión Tecnológica**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN TECNOLÓGICA
MEDELLÍN
2012**

Nota de aceptación

Firma

Nombre:

Presidente del jurado

Firma

Nombre:

Jurado

Firma

Nombre:

Jurado

Medellín, 23 de Febrero de 2012

DEDICATORIA

A Dios, quien me dio la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo, a mi esposo, Jhon Wilder, quien me brindó su amor, su cariño, su estímulo y su apoyo constante, a mi adorada hija Maria Antonia quien me prestó el tiempo que le pertenecía para terminar y me motivó siempre con sus sonrisas y a mis padres, Mary y Armando quienes me enseñaron desde pequeña a luchar para alcanzar mis metas.

AGRADECIMIENTOS

La autora expresa sus agradecimientos:

Agradezco a la Universidad Pontificia Bolivariana por brindarme la oportunidad de continuar con mi formación académica e investigativa.

Al magister Jhon Wilder Zartha por haber confiado en mi persona, por la paciencia y por la dirección de este trabajo. Y por ultimo a los grupos de investigación de la Escuela de Ingenierías de la UPB objetos de estudio de esta investigación por facilitarme su tiempo en la realización de mi trabajo

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	14
1.1. ESTRATEGIA	14
1.1.1 Definición de estrategia según varios autores.	14
1.1.2 Planificación de la estrategia.	18
1.1.3 Ejecución de la estrategia al interior de la organización.	22
1.1.4 Estrategia competitiva.	24
1.1.5 Estrategia de innovación.	25
1.1.5.1 Definición.	25
1.1.5.2. La dirección estratégica de la innovación.	28
1.2 ANTECEDENTES DE ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN EN UNIVERSIDADES	42
1.2.1 Definición de universidad Innovadora.	42
1.2.2 Algunos casos exitosos de implementación de modelos de innovación en universidades.	44
1.2.3 Antecedentes de la estrategia de innovación en la Universidad Pontificia Bolivariana.	47
1.3 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN LA UPB	48
1.3.1 Definición de grupo de investigación.	48
1.3.2 Estrategia de innovación en los grupos de investigación de la UPB.	49
2. MÉTODO	51
2.1 DIAGNÓSTICO DE INNOVACIÓN EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	51
2.2 FASE 2. FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA	52

2.3 FASE 3. ELABORACIÓN DEL PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN	53
3. RESULTADOS	55
3.1 FASE 1. DIAGNOSTICO DE INNOVACIÓN EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	55
3.2 FASE 2. FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA	60
3.2.1 Etapa 1. Elementos para la definición de la estrategia de grupos.	61
3.2.1.1 Análisis externo	62
3.2.1.2. Análisis interno	69
3.2.2. Etapa 2. Clasificación de proyectos	76
3.2.3 Etapa 3. Formas de colaboración	81
3.2.4. Etapa 4. Protección de la innovación	86
3.3 FASE 3. ELABORACIÓN DEL PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN	88
4. CONCLUSIONES	95
BIBLIOGRAFÍA	97
ANEXOS	101

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Definiciones de estrategia.	15
Tabla 2. Estrategia de innovación.	27
Tabla 3. Características diferenciales entre distintos modos de colaboración.	32
Tabla 4. Componentes que utilizaron los grupos de investigación de “mgt”.	77

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Modelo de las 5 fuerzas de Porter.	20
Figura 2. Niveles de la estrategia (Fernández, 2005).	23
Figura 3. Mapa de proyectos I+D+i.	31
Figura 4. El proceso Stage-Gate (Puerta-Etapa).	35
Figura 5. Stage-Gate XPress y Stage-Gate Lite.	36
Figura 6. Stage-Gate TD.	37
Figura 7. Estructura del Equipo Funcional.	38
Figura 8. Estructura del Equipo Liviano.	39
Figura 9. Estructura del Equipo de Peso pesado.	40
Figura 10. Estructura del Equipo Autónomo.	41
Figura 11. Propuesta de organización para grupos.	89
Figura 12. Partes de la curva en S.	93

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. DIAGNÓSTICO AL INTERIOR DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA DEL ESTADO ACTUAL DE LA INNOVACIÓN EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	102
ANEXO B. HERRAMIENTA DE TRASFERENCIA – APLICACIÓN A PROYECTOS.	108
ANEXO C. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS A LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	110

RESUMEN

El presente estudio describe la experiencia llevada a cabo en tres grupos de investigación de la escuela de ingenierías de la universidad pontificia bolivariana, cuyo propósito fue la formulación y la propuesta de un plan de implementación de una estrategia de innovación mediante la metodología que propone Melissa Schilling en su libro Dirección Estratégica de la Innovación Tecnológica.

Como resultado, se obtuvo la definición de elementos claves para la construcción de su orientación estratégica, la clasificación de sus proyectos en la herramienta mapa de proyectos de I+D+i, el análisis y el aportes de sugerencias en sus formas de colaboración y protección a la innovación y por ultimo se propusieron algunas herramientas para implementar la estrategia de innovación como son: el tipo adecuado de organización , la forma de generar ideas y las formas de organizar sus equipos de trabajo.

PALABRAS CLAVES: ESTRATEGIA; INNOVACIÓN; GRUPOS DE INVESTIGACIÓN.

INTRODUCCIÓN

En un mundo caracterizado por la globalización de la economía, la explosión del conocimiento científico y tecnológico, las innovaciones tecnológicas, la competencia a todo nivel y la rapidez del cambio en todas las áreas, se plantean retos a todas las instituciones de educación superior que justifican el desarrollo de procesos de planeación estratégica en las mismas. Uno de los grandes retos de estas instituciones es mantenerse a la vanguardia del desarrollo de la ciencia y la tecnología, por medio de la generación de innovación en sus procesos, en sus estructuras y en sus resultados.

Los países, sectores 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 generado 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 que les ha permitido estar a la vanguardia en competitividad de la mano de la innovación.

La Universidad Pontificia Bolivariana y sus grupos de investigación pertenecen al sistema de innovación del País, de la región y de varios importantes sectores económicos. Actualmente se está llevando a cabo el proyecto UPB INNOVA, el cual tiene como objetivo principal fomentar una vocación de innovación en la Universidad, ya que ésta se ha dado cuenta que sus grupos de investigación presentan una estrategia genérica basada exclusivamente en la gestión de investigación y desarrollo y se desconocen aspectos de suma importancia para generar innovación en productos y servicios, como son las formas premeditadas de colaboración y mecanismos de propiedad intelectual para lograr innovaciones

de alto impacto en la sociedad y la falta de procedimientos para medir el impacto de los proyectos y para analizar su ciclo de vida.

Con este trabajo se pretende formular una estrategia de innovación y proponer un plan de implementación de la misma para los grupos de investigación de la Escuela de Ingenierías*, la cual permitirá que se adopte como una de las variables más fuertes en las tendencias de la Educación superior, la innovación, la cual impulsa el desarrollo en productos y servicios, de esta forma se espera garantizar que los grupos, además, de continuar con su producción en I+D, ahora aseguren que su producción es útil a la sociedad y a sus sectores económicos a través de la cadena I+D+i.

* Grupo de Investigaciones Agroindustriales- GRAIN, Grupo de Política y Gestión Tecnológica y Grupo de Investigaciones en Bioingeniería.

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. ESTRATEGIA

1.1.1 Definición de estrategia según varios autores.

Diferentes autores han retomado el término de muchas formas y en distintos contextos. Los antecedentes de esta disciplina se remontan al contexto militar y datan desde la obra del general chino SunTzu “El arte de la guerra” (500 A.C.) y la obra “Sobre la guerra”, del general prusiano Karl Von Clausewitz (1832), la cual comprendía una detallada descripción de la estrategia militar desarrollada a inicios del siglo XIX en las guerras napoleónicas.

Por otro lado los griegos no se quedan atrás en la definición de estrategia y la conciben como la planificación para destruir a los enemigos en razón del uso eficaz de los recursos, y Sócrates la concebía como hacer planes y mover recursos para alcanzar objetivos (Ramos, 2008).

La disciplina de dirección estratégica en una organización - Estrategia organizativa, surge en las décadas de 1950 y 1960, cuando se comienzan a impartir cursos de política en empresa en la Harvard Business School, y además empezaron a aparecer los primeros textos en la disciplina (Grant, 2003).

No existe una única definición de estrategia universalmente aceptada. La tabla 1 recoge algunas definiciones de estrategia según el punto de vista de varios autores importantes, esta tabla pretende dar también una ubicación de las características generales del concepto de estrategia.

Tabla 1. Definiciones de estrategia.

AUTOR	DEFINICIÓN	AÑO
Alfred D. Chandler	La determinación de los fines y objetivos básicos a largo plazo de una empresa, junto con la adopción de cursos de acción y la asignación de recursos necesaria para lograr estos objetivos.	1962
Andrews	Medio de definición del negocio al que la Empresa se va a dedicar y el modo de desarrollarlo.	1965
Steiner	Una acción específica consistente en el despliegue de unos recursos determinados a fin de alcanzar un objetivo designado en el plan estratégico.	1969
H. Igor Ansoff	Define la estrategia como la dialéctica de la empresa con su entorno. Este autor considera que la planeación y la dirección estratégica son conceptos diferentes, plantea la superioridad del segundo.	1976
Hofer y Schendel	Se denomina estrategia a las características básicas del encaje que una organización logra con su entorno.	1978
Mintzberg	Fuerza mediadora organización-entorno: patrones consistentes de corrientes de decisiones organizativas para tratar con el entorno.	1978
Quinn	El modelo o plan que integra los objetivos, las políticas y las secuencias de acción más importantes de una organización en una totalidad cohesiva.	1980
Michel Porter	Esencialmente, la definición de una estrategia competitiva consiste en desarrollar una amplia	1980

AUTOR	DEFINICIÓN	AÑO
	fórmula de cómo la empresa va a competir, cuáles deben ser sus objetivos y qué políticas serán necesarias para alcanzar tales objetivos.	
Martinet	La estrategia designa una elección de criterios de decisión llamados “estratégicos” porque buscan orientar de manera determinante y a largo plazo las actividades y estructuras de la organización.	1986
Thiéart	La estrategia es el conjunto de decisiones y de acciones relativas a la elección de los medios y a la articulación de los recursos con vista a alcanzar un objetivo.	1990
Koenig	La gestión estratégica consiste en movilizar, combinar y asignar recursos con las finalidades de eficiencia, eficacia y reducción de la incertidumbre.	1993
Burgelman	Es la teoría que la alta dirección tiene sobre la base para sus éxitos pasados y futuros	2002

Fuente: (Fernández, 2005) y (Grant, 2003)

Luego de tener claro los diferentes conceptos de estrategia a través de la historia, se puede inferir que estos concluyen en muchas similitudes y que buscan un único fin, buscar en la organización una ventaja competitiva sostenible, además coinciden que implementar una estrategia clara y objetiva permitirá a la organización desarrollar fortalezas internas y analizar debilidades respondiendo así a las oportunidades del entorno (Orozco, Chaverro y Rivera, 2007).

Casi todas las definiciones de estrategia acuden a que esta se desarrolla desde un propósito, de manera intencional y realizada con anticipación. Además la

estrategia se refiere y está relacionada con las decisiones a llevar a cabo para lograr objetivos propuestos.

El aporte de Mintzberg (1999), en el esclarecimiento del concepto de estrategia organizativa o corporativa es uno de los más citados y se destaca particularmente, porque menciona que una organización no solo debe funcionar cuando pone en práctica la estrategia planeada o deliberada, sino también durante los periodos de su formulación (Fernández, 2005). Mintzberg, Quinn, y Ghoshal (1999) recogen buena parte de la diversidad del concepto de estrategia y empieza por concebirla multidimensionalmente en varios aspectos:

- **Estrategia como plan:** es concebida como la guía o conjuntos de directrices para abordar una situación que implica la racionalización de la acción, orientada o proyectada hacia el futuro, y que permite ir desde donde se está hasta donde se desea ir (Montoya, 2009).
- **Como pauta de acción:** es la utilizada para derrotar un oponente o competidor. Aquí la verdadera estrategia es la amenaza, no la expansión.
- **Estrategia como patrón:** considerada como una clase de conducta o comportamiento predeterminado buscando concebir el papel de la organización en el entorno.
- **Estrategia como posición:** concebida como un medio de situar una organización en su entorno. De allí que la estrategia se convierte en una fuerza intermediadora entre la organización y el entorno, de otro modo, implica la identificación de una posición privilegiada en el mercado para alcanzarla a partir de la elaboración de un diagnóstico (Ramos, 2008).

- **Estrategia como perspectiva:** orienta y da coherencia a las actuaciones de la organización en el tiempo (Fernandez, 2005).

1.1.2 Planificación de la estrategia.

El modelo tradicional de planificar la estrategia al interior de una organización se fundamenta en cuatro aspectos: formular una visión orientadora de la organización hacia un futuro posible y deseable, establecer objetivos para cada uno de sus niveles organizativos, formular una estrategia para alcanzarlos y presupuestar recursos para llevar a cabo dichas estrategias que derivan cierta cantidad de actividades.

Según Hofer y Schendel (1978) la estrategia es considerada como el modelo fundamental de despliegue de los recursos presentes y futuros y las interacciones con el entorno que indican cómo la organización alcanzará sus objetivos. Uno de los puntos importantes en el proceso de creación de la estrategia es identificar el conjunto de elementos o componentes que la limitan, los cuales se describen a continuación:

- **Alcance:** Define el tipo de negocios de la organización, es decir, la extensión de la línea de productos y/o servicios que comercializa y la extensión de los mercados. Especifica las relaciones más pertinentes que existen entre la organización y su entorno. Este alcance debe reflejar la misión de la organización ante todo.
- **Despliegue de recursos:** Se refiere al empleo de los recursos que contribuyen a crear capacidades que generen valor para los clientes y así obtener una fortaleza competitiva superior a la competencia. Una organización debe tener un conocimiento amplio de su base de recursos y

conseguir que estos estén disponibles y así poder ayudar al logro de las metas y objetivos propuestos.

- **La ventaja competitiva:** Es la posición que asume una organización al crear valor para su clientes en sus productos o servicios y sobresalir ante su competencia.
- **La sinergia:** Efecto expansivo que produce una adecuada combinación de los elementos de la estrategia o de ella con las acciones ya existentes en la empresa.

Además de los componentes de la estrategia existen también diversos factores internos o externos que afectan la creación de la estrategia y que se deben tener en cuenta para formularla (Fernandez, 2005). A continuación se detallan algunos de los factores más importantes:

- **Las oportunidades y amenazas del entorno:** La organización analiza todas aquellas fuerzas externas que influyen en la competitividad de la misma, este entorno está compuesto por dos tipos: el entorno genérico: factores demográficos, socioculturales, políticos, legales, tecnológicos y económicos que influyen en la posibilidad de mercado de una organización y el entorno o la estructura del sector industrial donde la organización desarrolla su actividad y evalúa sus objetivos y recursos teniendo en cuenta cinco fuerzas competitivas: la amenaza de entrada de nuevos competidores, la rivalidad entre los competidores, el poder de negociación de los proveedores, el poder de negociación de los compradores y la amenaza de ingreso de productos sustitutos (Porter, 1980). Ver figura 1.

Figura 1. Modelo de las 5 fuerzas de Porter.



Fuente: (Porter, 1980)

- **Las fortalezas y debilidades de la empresa:** Determinar los recursos que están disponibles en la empresa y analizar las fortalezas y debilidades en cuanto a sus competidores, utilizando como insumo útil la cadena de valor (Porter, 1985) para analizar los recursos y todo lo concerniente al ambiente internos de la empresa.
- **La historia de la empresa:** Este factor es importante ya que analizar las experiencias pasadas de la organización permite pensar y analizar cambios futuros.
- **La personalidad, los valores y las ambiciones de los directivos:** Considerado como las actitudes hacia el riesgo, los juicios éticos y sociales de los directivos los cuales ejercen una influencia en la formulación de la estrategia.

- **Los grupos de interés o Stakeholder** (Schilling, 2010): son aquellos grupos que pueden afectar y/o se ven afectados por los objetivos, estrategias y prácticas de la empresa. Los grupos de interés se pueden clasificar en dos tipos: los grupos internos de la empresa y los grupos externos que tienen relación con esta: clientes, proveedores, gobierno, entre otros. Cada una de las actividades que desempeñan estos grupos pueden generar cambios en el entorno de una organización y son considerados como elementos esenciales en la planificación de estrategias de negocios.
- **La cultura de la empresa:** según Schein (1988) la cultura de la empresa es el patrón o factor básico que un determinado grupo desarrolla en el proceso de aprender a resolver sus problemas de adaptación externa y de integración interna. La cultura estimula la producción de resultados únicos y esta a su vez puede potenciar la estrategia o atropellarla.

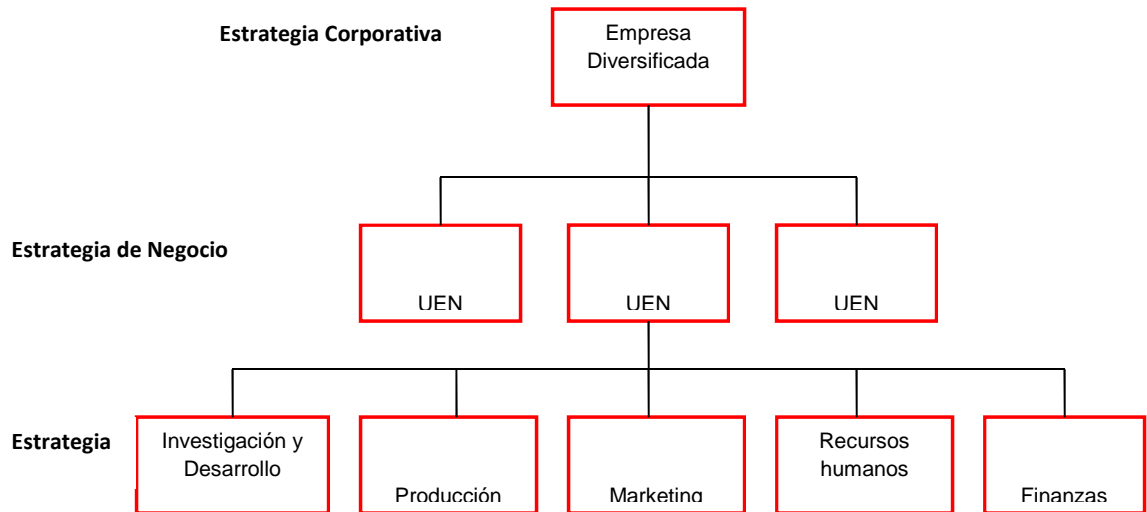
La creación de la estrategia, no es un proceso ordenado como lo afirma el modelo tradicional de planificar la estrategia; si no que al contrario es un proceso desorganizado en donde las decisiones se toman para resolver problema y no detectar oportunidades. Siguiendo con este concepto, una estrategia va surgiendo con el tiempo, entre una combinación indescriptible de decisiones operativas (Fernández 2005). Por otra parte Mintzberg (2003) propone dos tipos de estrategia la deliberada y la emergente, la primera hace alusión a la estrategia que parte de lo planificado y que se realiza y la segunda que proviene del interior de la organización sin ninguna planificación formal, etapa de análisis y planificación del proceso de construcción de una estrategia proyectada o deliberada. Un proceso de planeación emergente puede ser formalizado y mejorado transformándolo en una estrategia deliberada.

1.1.3 Ejecución de la estrategia al interior de la organización.

Una organización no puede solo definir el tipo de estrategia para mejorar sus procesos, también debe ser capaz de conseguir que esta funcione correctamente por medio de cambios en su estructura organizacional. Diseñar una estructura organizativa implica la división del trabajo, la asignación de responsabilidades y descentralización de la toma de decisiones dentro de una empresa, así como la coordinación e integración de los diferentes departamentos y grupos de trabajo (Fernández, 2005).

Una empresa diversificada presenta por lo menos tres niveles jerárquicos en su organización: el corporativo, el de negocio y el funcional, en cada uno de estos se define la visión; aunque esta debe ser única para la empresa cada nivel puede resaltar aspectos de esta: los objetivos de forma jerárquica y las estrategias correspondientes. Estas últimas se fundamentan de la siguiente forma. Ver figura 2:

Figura 2. Niveles de la estrategia (Fernández, 2005).



UEN (unidad estratégica de negocio): Es una unidad u órgano empresarial, compuesta por uno o más productos muy determinados, que tienen un mercado básico común, muy delimitado. Es una entidad organizativa autónoma, con sus propios departamentos funcionales.

Estrategia corporativa: Esta estrategia puede decidir cómo desea añadir nuevos negocios o programas a su portafolio y cómo desea dirigir la administración de sus unidades de negocios. La estrategia corporativa conlleva a las siguientes iniciativas: administrar la cartera de negocios presente y futura, apoyar y aprobar las actuaciones de los diferentes negocios y funciones con el fin de alcanzar ventajas competitivas, capturar correlaciones entre los negocios, obtener los recursos corporativos necesarios y distribuirlos entre los negocios y funciones de la empresa (Fernández, 2005).

Estrategia de negocio: Busca crear y reforzar la competitividad a largo plazo del negocio. Este nivel de estrategia busca determinar el alcance del negocio, responder a los cambios en el entorno del negocio y desplegar los recursos necesarios para el logro de capacidades en la organización. La definición de esta

estrategia esta a cargo de cada uno de las unidades estratégicas de negocio (UEN) (Fernandez, 2005).

Estrategia funcional o de nivel inferior: es considerada como una estrategia de apoyo para la estrategia corporativa porque utiliza y aplica los recursos y habilidades dentro de cada área funcional: producción, marketing, finanzas, recursos humanos e investigación y desarrollo, o cada unidad estratégica de la organización, con el fin de mejorar o aumentar la productividad de dichos recursos¹. La estrategia funcional de un departamento debe complementar y ser coherente con las demás estrategias funcionales y crear relaciones entre los departamentos o unidades funcionales.

En conclusión cada nivel formula su estrategia para un periodo determinado, todas se refuerzan mutuamente y deben alcanzar los objetivos formulados previamente.

1.1.4 Estrategia competitiva.

Michael Porter (1980), proporcionó elementos necesarios para llevar a cabo la planeación estratégica de las organizaciones y su definición de estrategia se basó en el desarrollo de una ventaja competitiva, la cual permite a la organización obtener una posición competitiva favorable, según él, tres son las opciones de estrategias: estrategias de liderazgo de costes, estrategias de diferenciación y estrategias de enfoques.

- **Estrategia de liderazgo en costes:** Busca suministrar el precio más bajo en el producto o servicio. Su gran fin es producir grandes volúmenes y reducir costos basándose en la experiencia pero sin ignorar totalmente la calidad y los servicios.

¹ Tomado de: Formulación Estratégica. Recuperado de: <http://www4.ujaen.es/~cruiz/diplot-3.pdf>.

- **Estrategia de diferenciación:** Consiste en suministrar un producto o servicio único de manera que el cliente esté dispuesto a pagar un precio alto. Busca crear algo que sea percibido como único basándose en el diseño, la imagen de marca, la tecnología, las características particulares del producto y el servicio al cliente.
- **Estrategia de enfoque:** consiste en suministrar un producto en un nicho de mercado o segmento de mercado. Un producto o servicio no se puede segmentar solo por productos y clientes sino, también por servicios prestados, procesos de producción, particularidades de calidad, precios y otros.

Además de los tres enfoques de la estrategia competitiva esta a su vez relaciona a los recursos como fuente importante para obtener la ventaja competitiva. Primero se analizan los recursos y luego se formula la estrategia.

1.1.5 Estrategia de innovación.

1.1.5.1 Definición.

Antes de abordar más en profundidad en una definición de estrategia de innovación conviene recordar la definición de innovación. El término innovación, sin duda, está de moda en el mundo contemporáneo y se está usando de manera constante como un mecanismo de diferenciación estratégica en las organizaciones ya que tienen un impacto sobre los competidores y clientes. El Manual de OSLO (2005), define la innovación de producto, como la implantación/comercialización de un producto con características mejoradas de desempeño, con el fin de brindar objetivamente servicios nuevos o mejorados al consumidor. Mientras que la innovación de proceso es la implantación/adopción de métodos de producción o de suministros nuevos o mejorados.

La estrategia tradicional estaba bien para entornos estables, sin embargo para entornos cambiantes no funcionaban tan bien y es cuando nace el término estrategia de innovación. Cabe mencionar que la formulación de estrategias en una organización está directamente relacionada con el medio ambiente externo en el cual se desenvuelve esta. El sector industrial al cual pertenece dicha organización constituye un marco de referencia pues en él se establecen las reglas del juego y las condiciones según las cuales se va a desarrollar la competencia en el mercado (Aguilar, 2007)

Según Freeman (1974), la estrategia de innovación puede definirse en función de los cambios que se dan en el mercado y en la tecnología. Se distinguen 6 estrategias que puede adoptar la organización para llevar a cabo su proceso de innovación ellas son:

- **Ofensiva:** Esta estrategia pretende conseguir el liderazgo técnico del mercado, ir delante de los competidores en la introducción de nuevos productos y/o servicios.
- **Defensiva:** esta estrategia implica no ser líder, ni estar rezagado en el cambio tecnológico.
- **Imitativa:** Con este tipo de estrategia es suficiente con ir detrás de los líderes en el avance tecnológico, aun con retrasos en el ciclo de productos.
- **Dependiente:** Este tipo de estrategia no intenta iniciar o imitar cambios en su producto o servicios a menos que sus clientes lo demanden. Se asume un rol de subordinación en la innovación
- **Tradicional:** No hay razones para el cambio en los productos porque no hay demanda para tales cambios y, por lo tanto, la competencia tampoco lo buscará.
- **Oportunista:** Permitirá ofrecer un producto o servicio que nadie había pensado antes. Se identifica un nicho de mercado para ofrecer un producto o un servicio útil al consumidor

Markides en 1997 define a la estrategia de innovación como la estrategia que envuelve romper las reglas de juego y pensar en nuevas formas de competir. De otro lado Hamel (1998) definen la estrategia de innovación, como la capacidad de reciclarse que existe en los distintos modelos de industria y a partir de los cuales se crea valor para los clientes, involucra ubicarse al frente de los competidores, con nuevos productos y aportando riqueza para los Stakeholders. Y por ultimo Schlegelmilch en el 2003 define la “Innovación estratégica como una parte fundamental de la reconceptualización del modelo de negocio que le da nueva forma a los mercados existentes (por romper las reglas y cambiando la naturaleza de la competencia) para alcanzar importantes mejoras de valor para el cliente y un alto crecimiento de las empresas (Schlegelmilch, 2003, citado en Quiroga, s.a).

El ITESO (2006) en su metodología MEGESTEC propone una guía para desarrollar la estrategia de innovación en alineación con la estrategia competitiva de Porter (1980). Ver tabla 2.

Tabla 2. Estrategia de innovación.

	Estrategia competitiva	
	Enfoque en Costos	Enfoque en diferenciación
Productos y/o servicios	Reducir el costo de los productos y servicios, cambiando su estructura de materiales y simplificando su manufactura o la logística asociada. Simplificar el producto para satisfacer únicamente los factores de existo de los segmentos	Desarrollo o mejoras de productos con enfoque en una calidad superior, en atributos únicos del producto o de su entrega al mercado. Desarrollo o mejora de productos que satisfagan las necesidades de los segmentos de mercado objetivo de una mejor manera

	objetivos, para eliminar costos	
Procesos	Mejoras en las curvas de aprendizaje y tiempos de ciclo de los procesos para incrementar el rendimiento del material, disminuir mermas o mano de obra. Desarrollo de procesos para aprovechar economías de escala. Ajustar la cadena de valor a las necesidades específicas de los segmentos de mercado objetivo buscando reducir los costos.	Desarrollo de procesos para soportar mayores niveles de tolerancia y flexibilidad, asegurar la calidad del producto, acelerar los tiempos de entrega o cualquier otra dimensión que agregue valor al cliente. Ajustar la cadena de valor las necesidades específicas de los segmentos de mercado objetivo buscando incrementar el valor para el cliente.

Fuente: (ITESO, 2006)

1.1.5.2. La dirección estratégica de la innovación.

Para que una organización sea innovadora requiere de una estrategia bien consolidada en donde los proyectos de innovación se articulen con los recursos y objetivos, permitiendo que se fortalezcan las competencias y capacidades y que se genere un propósito o plan estratégico en función de estas.

La estructura organizativa y sistemas de control de una empresa deberían potenciar la generación de ideas innovadoras. El proceso de desarrollo de nuevos productos de una empresa debería maximizar la probabilidad que los proyectos sean un éxito tanto comercial como técnico; sin embargo, para conseguir todo esto una empresa necesita: un conocimiento profundo de su dinámica de innovación, una estrategia bien formulada y procesos bien diseñados para implementar una

estrategia de innovación desde varios frentes: la estructura organizativa, el proceso de desarrollo de nuevos productos, la composición y estructura de los equipos de trabajo que desarrollan los nuevos productos o servicios y la elaboración de una estrategia de despliegue de la innovación.

Según Schilling (2010) para formular e implementar una estrategia de innovación se deben de tener claro los siguientes pasos:

Formulación

Las organizaciones para un sano desarrollo deben contar con prácticas estratégicas comunes para su desempeño, poseer unos objetivos claros, una misión y una visión estratégica logrando movilizar a los individuos en el sistema, promoviendo el talento y las capacidades de cada uno de ellos y de los grupos, buscando el desarrollo corporativo y social. Sin embargo, la estrategia organizacional tradicional es algo diferente a la estrategia de innovación, ya que esta última se encarga de la productividad, de la protección de la innovación, de la gestión del entorno y de la tecnología, por esto es que la estrategia de innovación debe estar alineada a la estrategia corporativa, generando una sinergia entre ambas, para así lograr un mejor desempeño y productividad.

Regularmente se habla de diversas metodologías, acercamientos o herramientas que permiten realizar eficazmente la estrategia para la gerencia de la innovación, inicialmente se debe conocer el estado en el que se encuentra la compañía tecnológicamente y definir su posición estratégica para el futuro, para ello se deben realizar dos tipos de análisis, el externo y el interno, además de esto es necesario conocer el estado de los proyectos, sus formas de colaboración y sus formas de proteger la información, estos elementos serán la base fundamental para construir una buena estrategia de innovación. A continuación se presentan cada uno de los pasos o etapas para la formulación de la estrategia.

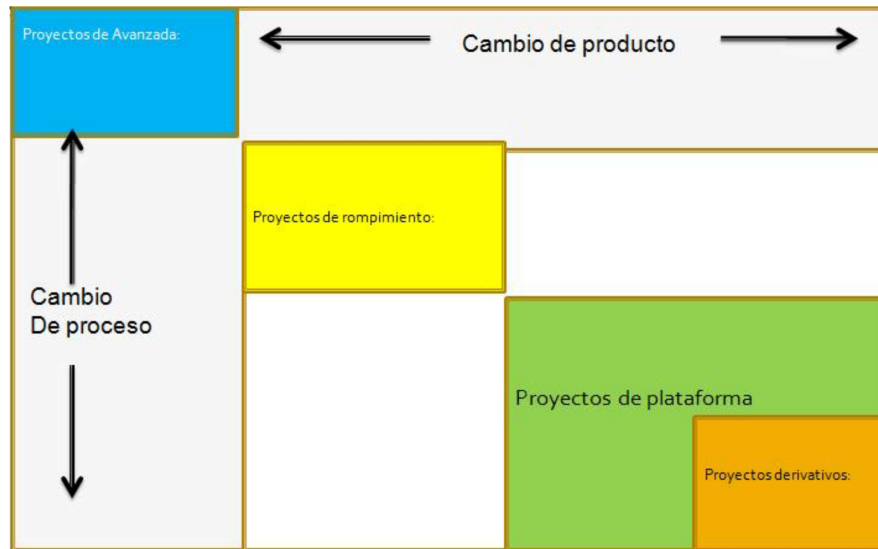
Paso 1. Definir la orientación estratégica de la organización (Porter, 1988): busca la revisión del análisis estratégico básico para determinar la posición actual de la organización y definir su planeación estratégica de futuro. Retomar los conceptos de cadena de valor de Porter para la realización de un análisis interno identificando fortalezas y debilidades, el modelo de las 5 fuerzas de Porter para realizar un análisis externo de una determinada organización y el análisis de los grupos de interés o stakeholders².

Paso 2. Selección de proyectos de innovación: busca examinar la variedad de métodos para elegir proyectos de innovación, pueden ser métodos cuantitativos o métodos cualitativos.

Según Schilling (2010), los proyectos de avanzada son los precursores de los proyectos de desarrollo comercial y son necesarios para desarrollar tecnologías estratégicas de punta, los de ruptura o de rompimiento suponen el desarrollo de productos que incorporan nuevos productos y tecnologías de proceso revolucionario, los proyectos de plataforma normalmente ofrecen importantes mejoras en el coste, calidad, y rendimiento de una tecnología respecto a las generaciones precedentes y los proyectos derivativos suponen cambios incrementales en productos y/o procesos. Ver Figura 3.

² Tomado de: www.responsabilidad-corporativa.es/component/k2/item/.../15

Figura 3. Mapa de proyectos I+D+i.



Fuente: (Schilling, 2010)


Paso 3. Definir las estrategias de colaboración (Doz y Hamel, 1997): en este paso se deben analizar las razones que tiene una organización para establecer relaciones con otras organizaciones y/ o personas jurídica para mejorar su productividad y su competitividad en la realización de proyectos determinados. A continuación se presentan algunas formas de colaboración que usan las organizaciones:

- **Alianzas estratégicas:** tipo de relación entre organizaciones con interés en común, la cual permite generar capacidades y fortalecer las existentes.
- **JointVentures:** tipo de acuerdo comercial de inversión conjunta a largo plazo entre dos o más organizaciones.
- **Licenciamiento:** es un tipo de acuerdo comercial en el que una organización o individuo obtiene los derechos de utilizar la tecnológica de propiedad de otra organización o individuo.

- **Outsourcing:** es aquella relación que surge cuando una organización presta servicios que esta no tiene.
- **Organización colectiva para investigación:** son organizaciones cooperativas de investigación que surgen de la reunión de interés entre distintos grupos.

A continuación se presenta un cuadro resumen el cual especifica ventajas y desventajas de algunas formas de colaboración.

Tabla 3. Características diferenciales entre distintos modos de colaboración.



	Speed	Cost	Control	Potential for Leveraging Existing Competencies	Potential for Developing New Competences	Potential for Accessing Other Firm's Competencies
Solo internal Development	low	High	High	Yes	Yes	No
Strategic Alliances	Varies	Varies	low	Yes	Yes	Sometime
Joint Ventures	low	Shared	Shared	Yes	Yes	Yes
Licensing In	High	Medium	low	Sometime	Sometime	Sometime
Licensing Out	High	low	Medium	Yes	No	Sometime
Outsourcing	Medium/ High	Medium	Medium	Sometime	No	Yes
Collective Research Organizations	low	Varies	Varies	Yes	Yes	Yes

Fuente: (Schilling, 2010)

Paso 4. Definir la protección de la innovación: busca analizar las opciones que una organización tiene para apropiarse de sus resultados de innovación. Se examina también el abanico de posibilidades de protección de la innovación. Entre las distintas formas de proteger la innovación se encuentran:

- **Patente:** es un título de propiedad otorgado por el gobierno de un país, que da a su titular el derecho a impedir temporalmente a otros la fabricación, venta y/o utilización comercial de la invención protegida. Existen dos tipos de patentes, la patente de utilidad la cual puede ser otorgada a un inventor que crea o descubre un nuevo y útil proceso, maquina, articulo fabricado o combinación de materiales y la patente de diseño que se otorga al inventor de un diseño original y ornamental para un artículo fabricado (Fernandez, 2005).
- **Marca registrada:** es un indicador utilizado para distinguir el origen de un bien, los derechos de marca registrada pueden ser utilizados para evitar que otros utilicen una marca que sea lo suficientemente similar para resultar confusa, pero no pueden ser utilizadas para evitar que otros produzcan o vendan los mismos bienes o servicios bajo una marca claramente diferente. En concreto, una marca sirve para: distinguirse frente a la competencia, indicar la procedencia empresarial, señalar calidad y características constantes y realizar y reforzar la función publicitaria (Fernandez, 2005).
- **Derechos de autor:** son una forma de protección concedida a trabajos de autoría, es la protección que le otorga el Estado al creador de las obras literarias o artísticas desde el momento de su creación y por un tiempo determinado. La protección del derecho de autor recae sobre todas las obras literarias y artísticas que puedan reproducirse o divulgarse por cualquier forma o medio conocido o por conocer (Fernandez, 2005).
- **Secretos industriales:** es la información que pertenece a un negocio que es generalmente desconocida por otros. Los secretos industriales no necesitan cumplir muchos de los restrictivos requisitos de la ley de patentes, permitiendo que pueda ser protegida por una serie de activos y actividades más amplias (Fernandez, 2005).

Implementación

Paso 1. Definir la organización para la innovación.

La estructura de una organización y el grado en que utiliza procedimientos y controles formalizados y estandarizados puede influir de manera significativa en la probabilidad de que innove, en la efectividad de sus proyectos de innovación y en la velocidad de sus procesos de desarrollo de nuevos productos (D. Dougherty, 2001).

Tradicionalmente en las organizaciones se presentan dos formas de organizarse: I+D Centralizada y la I+D Descentralizada. La centralización es la forma de organización en donde la toma de decisiones se maneja en los niveles superiores (dirección de la organización) y la descentralización las decisiones se trasladan a los rangos inferiores o hacia los niveles bajos de la organización.

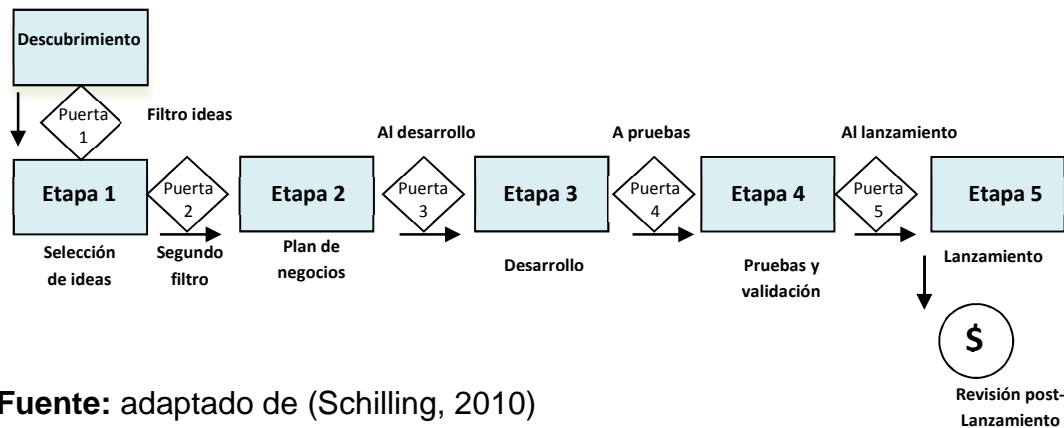
Paso 2. Gestión del proceso de desarrollo de nuevos productos/servicios y procesos

Existen formas clásicas de mejorar servicios/productos y productos de desarrollo parcialmente paralelo, en el cual es muy importante identificar una oportunidad hasta la producción (validación) comercial. De las formas más importantes hoy día para realizar estrategias de innovación es el Stage-Gate (Cooper R.G., 1993), el cual tiene cinco etapas.

El proceso Stage-Gate (Etapa-Puerta) es un mapa conceptual y operacional para la gestión eficiente y eficaz del proceso de desarrollo de nuevos productos, comenzando por la generación de ideas hasta el lanzamiento del producto. En su forma más simple consta de:

- Una serie de etapas en las cuales el equipo del proyecto ejecuta el trabajo, obtiene información necesaria y realiza la integración y análisis de datos subsecuentes.
- Seguimiento de puertas donde se decide si se continúa o no, con la inversión en el proyecto (Go/Kill).

Figura 4. El proceso Stage-Gate (Puerta-Etapa).



Fuente: adaptado de (Schilling, 2010)

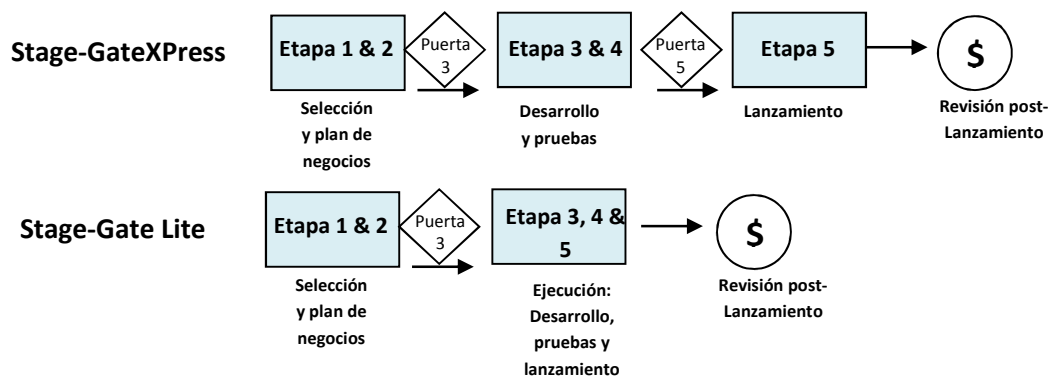
El proceso de 5 puertas y 5 etapas mostrado es el estándar y se usa para proyectos grandes. Las etapas (*Stages*) están comprendidas por un conjunto de mejores prácticas y recomendaciones necesarias para el progreso del proyecto hacia la siguiente puerta o punto de decisión. Los requerimientos de información definen el propósito de cada etapa, que consiste en reunir información para reducir riesgos e incertidumbres clave del proyecto. Cada etapa siguiente cuesta más que la anterior: es un proceso incremental en el que se debe gestionar el riesgo de manera efectiva. Las tareas dentro de cada etapa se realizan en paralelo por diferentes áreas funcionales de la empresa, sin embargo, ningún departamento en particular es “dueño” de alguna etapa y en ellas participan de manera interdisciplinaria producción, ingeniería, I+D o marketing.

Las puertas (*Gates*) están justo después de cada etapa como puntos de decisión (Go/Kill) y sirven como controles de calidad. Las puertas se componen de los siguientes elementos:

- Entregables: son los resultados de las actividades completadas entregados por el líder y su equipo. Son visibles y se basan en un menú estándar para cada puerta.
- Criterios para juzgar el proyecto: se clasifican en aquellos que tiene que cumplir y que podría cumplir el proyecto. Los primeros se hacen mediante lista de chequeo rápida y los segundos usan un sistema de puntuación ó calificación para establecer prioridades.
- Salidas: la decisión que se toma (Go/Kill/Hold/Recycle – Sigue, muere, en espera, reciclar, respectivamente) Dicha decisión va acompañada de un plan de acción para la siguiente etapa y se acuerdan tiempos y recursos necesarios con una lista de entregables y fecha para la siguiente puerta.

Para proyectos de riesgo moderado tales como mejoras, modificaciones y extensiones existe la versión Stage-GateXPRESS. Para los proyectos pequeños, tales como requerimientos simples de clientes existe la versión Stage-Gate Lite (figura 5).

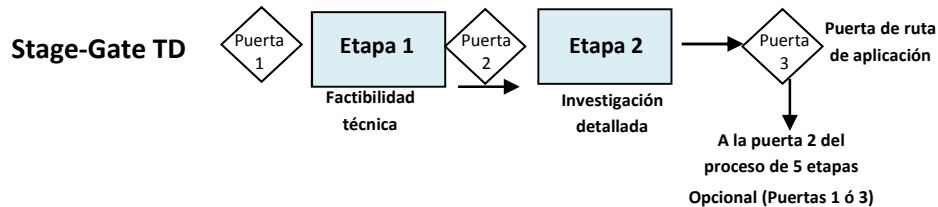
Figura 5. Stage-Gate XPRESS y Stage-Gate Lite.



Fuente: adaptado de (Schilling, 2010)

Una versión adicional de Stage-Gate se ha desarrollado para proyectos de Ciencia y Tecnología denominada Stage-Gate TD.

Figura 6. Stage-Gate TD.



Fuente: adaptado de (Schilling, 2010)

Paso 3: Definir el equipo de desarrollo de nuevos productos/servicios y procesos

Los equipos de desarrollo siempre deberán estar asociados a tareas o proyectos específicos, que hagan parte clave de la organización y que tengan una visión clara de su proceso de innovación. Estos requieren de la integración de capacidades especializadas además de promover el liderazgo y compromiso del desarrollo de los proyectos que aumentan la competitividad (Schilling, 2010).

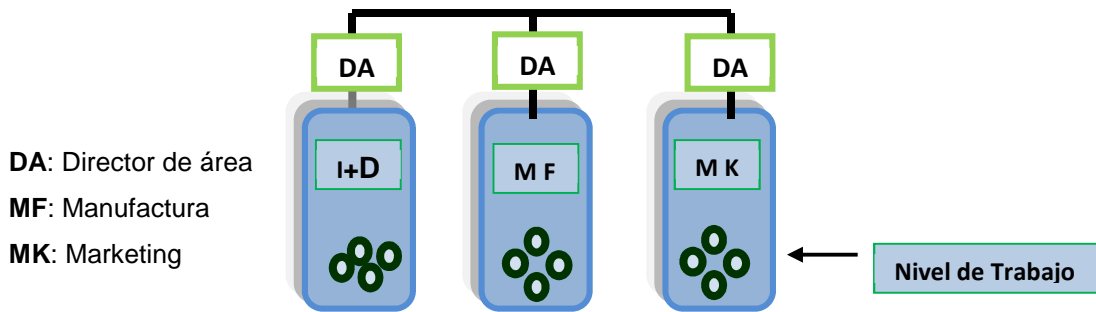
Tipos de equipos en Investigación, desarrollo e innovación (I + D +i) (Schilling, 2010).

- Equipo funcional
- Equipo pesos livianos
- Equipo Pesos Pesados.
- Equipo Autónomos

Equipo funcional

En este equipo las personas están agrupadas principalmente por disciplinas y tiene un administrador para cada sub función y uno funcional senior (Nivel superior). Ver figura 7

Figura 7. Estructura del Equipo Funcional.



Fuente: (Schilling, 2010)

Características:

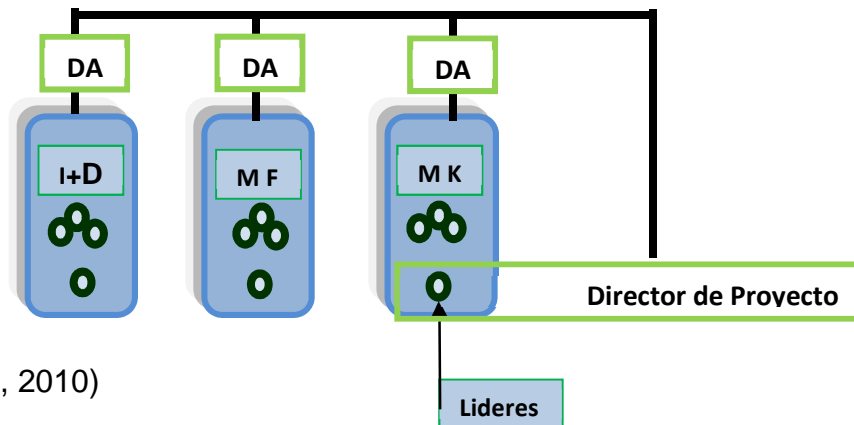
- Existen reuniones ocasionales para discutir temas que afecten los diferentes grupos.
- Las funciones y sub - funciones se coordinan a través de especificaciones detalladas y concertadas entre las partes.
- La responsabilidad primaria del proyecto pasa de manera secuencial y no transparente.
- La dedicación es parcial

Equipo peso liviano

Estos equipos están representados por una persona de enlace de cada área funcional, generalmente gestionados por una persona de nivel medio o junior.

Estos equipos tienen las mismas fortalezas y debilidades de la estructura del equipo funcional, pero una mejor comunicación y coordinación en materia de expectativas. Sin embargo, el líder del equipo ligero a veces puede sentirse ignorado (Figura 8).

Figura 8. Estructura del Equipo Liviano.



Fuente: (Schilling, 2010)

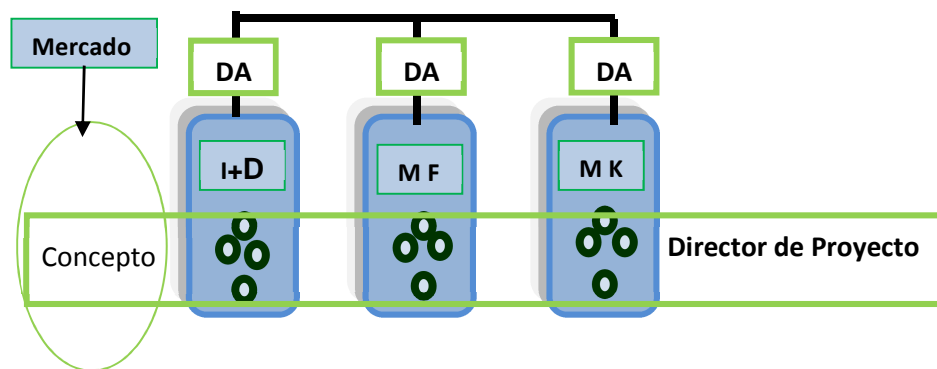
Características

- Agrupación por disciplinas
- Las diferentes áreas realizan el proyecto a la par de sus actividades normales
- Se tiene un interlocutor por cada área funcional que participa en el comité coordinador del proyecto
- El director del proyecto es el encargado de coordinar las diferentes funciones y actividades.
- Una persona ejecutiva es responsable de informar y coordinar actividades de las organizaciones funcionales y dedica un 25% de su tiempo en el proyecto.
- Dedicación parcial

Equipo peso pesado

El gerente de un equipo de peso pesado tiene acceso directo a la alta dirección, y es el responsable de la labor de todos los involucrados en el proyecto. Tiene el poder, la experiencia y la influencia, y la dedicación de los miembros principales (Figura 9).

Figura 9. Estructura del Equipo de Peso pesado.



Fuente: (Schilling, 2010)

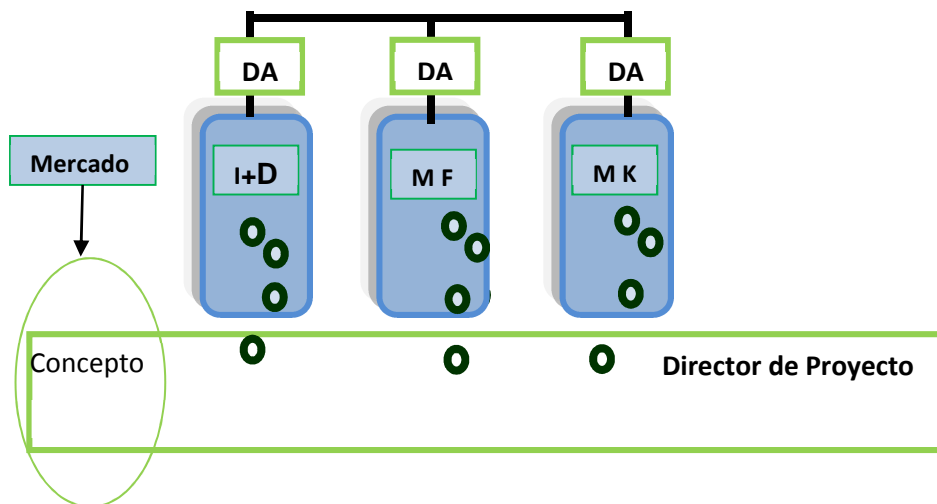
Características

- Conformados por las personas de los cargos directivos de mayor nivel en los cargos
- Se considera peso pesado porque son de rango alto en las estructura de la organización
- Tiene influencia fuerte en las personas que conforman el equipo-supervisan el trabajo directamente
- El director del proyecto trabaja 100% del tiempo con el equipo y con todos los integrantes del mismo.

Equipo autónomo

También se llaman "Equipos Tigre," equipos autónomos suelen comenzar su proyecto con una hoja de papel en blanco, creando sus propias políticas y procedimientos. Estos equipos asumen la plena responsabilidad del fracaso de un proyecto o el éxito (Figura 10).

Figura 10. Estructura del Equipo Autónomo.



Fuente: (Schilling, 2010)

Características

- El director del proyecto está dedicado al control total sobre los recursos aportado por cada uno de los grupos funcionales
- El director del proyecto llega a ser el único evaluador de las contribuciones hechas por los miembros individuales del grupo
- Selecciona los participantes del equipo de una forma más libre que en las otras estructuras.

Paso 4. Elaboración de una estrategia de despliegue.

Para el despliegue de la estrategia, se tienen en cuenta varios factores, como análisis de precio, producto, promoción y distribución entre otros; para productos/servicios intensivos en Conocimiento.

1.2 ANTECEDENTES DE ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN EN UNIVERSIDADES

Tradicionalmente, las Universidades han tenido como funciones básicas la formación, la generación, la transmisión del conocimiento y la producción de servicios para la sociedad, y hasta hace poco tiempo han pensando en la innovación como un aspecto para mejorar la productividad y competitividad.

Aunque el presente trabajo tiene como alcance formular y proponer un plan de implementación de una estrategia de innovación en grupos de investigación hay que abordar primero algunos conceptos de universidad innovadoras y ejemplos puntuales de casos exitosos en el mundo, ya que son pocos los referentes en cuanto a grupos de investigación innovadores.

1.2.1 Definición de universidad Innovadora.

Actualmente la universidad enfrenta muchos retos que exigirán su renovación y/o mejoramiento continuo de su calidad. Uno de los retos más importantes está relacionado con la capacidad de desarrollo de su función de innovación y las posibilidades de una correcta orientación de la misma. Además de lo anterior las universidades pueden tornarse innovadoras por varias razones: por presiones del gobierno para aumentar el reporte de patentes, por presiones del gobierno para aumentar la productividad en investigación y desarrollo, por presiones para

aumentar su nivel de divulgación de la producción científica y académica y para poder consolidar la triada universidad- empresa- estado entre otras³.

Actualmente no existe una única definición de universidad innovadora universalmente aceptada. A continuación se presentan algunas definiciones de universidad innovadora según el punto de vista de varios autores importantes.

- Según Burton (2000), una universidad innovadora es considerada como una Institución cuyos servicios están definidos por el valor social y económico de los conocimientos que produce y distribuye, acorde y en armonía con la misión y el perfil propios de la institución de que se trata. En el modelo de universidad organizada bajo los principios de la innovación, se hace referencia a lo sustantivo de su quehacer, es decir, a su trabajo académico y a quienes lo realizan.
- Una universidad innovadora debe crear institutos de investigación, participar en redes de investigación, activar círculos de prospectiva y ser vivero de empresas (Llorente, 2009).
- Si algo debe caracterizar a la Universidad es su capacidad de abrir nuevas posibilidades a su tarea, tanto investigadora como docente. Esa actitud innovadora es fundamental para situarse en la vanguardia del servicio a la sociedad, algo que va más allá de un buen cumplimiento de sus tareas (Nombela, 2007).

³ La universidad innovadora. Conferencia. Padre Jorge Iván Ramírez. UPB. 2010.

1.2.2 Algunos casos exitosos de implementación de modelos de innovación en universidades.

Actualmente varias universidades en el mundo han pasado de ser investigativas a innovadoras, este paso va acompañado de una transformación de la forma de cómo sus grupos de investigación realizan sus actividades de I+D, por lo que ahora se preocupan por su inmersión en el conjunto de la I+D+i. Cabe resaltar algunos de los modelos de innovación que aplican algunas universidades como es el caso de:

- **La Universidad de Harvard:** Su modelo innovador se basa en mantener un sistema académico en el que hay una relación con el sector empresarial pero siempre a partir de las líneas estratégicas marcadas por la política de la universidad (Londoño y Machado, 2010).
- **La Universidad de Stanford:** Institución de educación superior que está alineada con el sector empresarial. Uno de los proyectos más significativos de Stanford es el Silicon Valey, el cual como parte integrante otorga gran importancia a las relaciones entre la industria y la academia, promoviendo un clima de colaboración con la industria, generando descubrimientos y apoyando la ciencia y la tecnología que mueven la innovación. Las relaciones productivas se dan con corporaciones de todos los tamaños, proporcionándoles educación, asociación para la investigación, y conexiones con las facultades y los estudiantes. En el ambiente empresarial de Silicon Valley se le considera a la Oficina de licencias de Tecnología (Office of Technology Licensing – OTL) como un modelo exitoso de transferencia de tecnología (Londoño y Machado, 2010).
- **Massachusetts Institute of Technology - MIT:** Su modelo de innovación se basa en las siguientes características: un modelo abierto a las

empresas, a otros países, a intercambios de estudiantes e investigadores, la existencia de un ecosistema innovador que favorece que las ideas se transformen en negocios rentables y la estrategia de volumen para generar el máximo de ideas posibles, para aumentar las probabilidades de éxito y el aprovechamiento del talento.

La cooperación entre MIT y la industria abarca un amplio rango de proyectos, desde educación e investigación conjunta (donde la participación de los estudiantes es un componente importante) hasta programas de educación continua, la colaboración es extensa: ejecutivos de las empresas son miembros de la corporación universitaria y sus comités; los facultativos del MIT actúan como consultores para la industria; y el MIT educa y prepara a sus estudiantes para carreras en la industria. En estas cooperaciones se destaca el programa MIT Industrial Liaison Program – ILP (Programa de Vinculación Industrial), este programa Proporciona a las empresas socias (aproximadamente unas 200) un acceso personalizado al capital intelectual del MIT, creado especialmente para cubrir las necesidades empresariales específicas de cada una. Dentro de la estrategia de acompañamiento a cada empresa se le asigna un Industrial Liaison Officer (Persona para la Vinculación Industrial) que le ayuda a conectarse con las personas y programas que permitirán a cada empresa estar al día en los nuevos desarrollos de las tecnologías, conocer los temas relacionados con su unidad de negocio, aprender sobre y explotar nuevas oportunidades, anticipar los cambios en el mercado, y mantener el crecimiento y la ganancia.

A nivel de transferencias tecnológicas el MIT posee unos programas orientados a ofrecer este tipo de mecanismo de colaboración, dentro de los cuales se destaca:

El Deshpande Center for Technological Innovation (Centro para la Innovación Tecnológica): Creado en el año 2002 en la Escuela de Ingeniería para aumentar el impacto de las tecnologías del MIT en el mercado. Su financiamiento depende del apoyo de los alumnos exitosos, los emprendedores y los inversores. El Centro apoya un amplio rango de tecnologías emergentes, incluyendo biotecnología, instrumentos biomédicos, tecnologías de la información, nuevos materiales, y energías innovadoras. Entre sus actividades se cuenta el Programa de Financiamiento, que permite a las Facultades y a sus estudiantes emprender nuevas investigaciones dirigidas al mercado y participar en asociaciones y programas que permitirán acelerar el proceso hacia la comercialización. Proporciona, además, información sobre: Desarrollo de ideas que solucionan una necesidad del mercado, Protección de los inventos, Cómo iniciar una empresa: le ayuda a organizarla, encontrar socios y financiamiento y el Licenciamiento de la tecnología (Londoño y Machado, 2010).

Además de los casos exitosos en Estados Unidos se presenta también el de la Universidad abierta de Cataluña en donde su estrategia de innovación se basa en un modelo de innovación abierta que utiliza el enfoque analítico para la creación de productos de la organización, esta estrategia se sitúa en espacios en donde confluyen tres elementos fundamentales: el modelo docente, el modelo tecnológico y el modelo organizativo. La innovación se establece a partir de ideas generadas a través de la colaboración con otras universidades, organizaciones y empresas⁴.

Latinoamérica cuenta también con casos exitosos de universidades que aplican alguna estrategia de innovación, tal es el caso de la universidad de la habana en cuba la cual es considerada como una entidad de carácter innovador y ha

⁴ Tomado de: <http://www.rieoei.org/rie49a09.htm>

concentrado esfuerzos en la innovación social mediante el uso de Medicina y en la creación de centros que se orientaron a la investigación – producción, con una organización multidisciplinaria ya sea incorporando capacidades productivas o mediante vínculos muy estrechos con la industria. Surgiendo entonces el Instituto de Materiales y Reactivos (IMRE), el Centro de Biomateriales, el Centro de Antígenos Sintéticos, el Centro de Productos Naturales, el Centro de Bioquímica de las Proteínas y el Instituto de Farmacia y Alimentos (Castro, 2006).

Aunque no son muchos los casos de modelos de innovación en las universidades Colombianas se cuenta con algunos acercamientos tal es el caso de la Universidad de Antioquia (2004) la cual posee el Programa Gestión Tecnológica que orienta la investigación básica; fortalece los procesos de investigación aplicada, el desarrollo experimental, la innovación y el emprendimiento empresarial en la comunidad universitaria con el propósito de desarrollar una mentalidad creativa, abierta y competitiva (Londoño y Machado, 2010).

1.2.3 Antecedentes de la estrategia de innovación en la Universidad Pontificia Bolivariana.

La innovación en la Universidad es un tema que involucra a todos los actores que en ella se encuentran desempeñando alguna actividad y especialmente a sus grupos de investigación.

Hablar de innovación en la Universidad Pontificia Bolivariana y en sus grupos de investigación es un tema que ha tomado mucha fuerza actualmente, ya que esta actividad permitirá mejorar el direccionamiento estratégico y gestionar la innovación tecnológica, por medio de productos/servicios y procesos pertinentes e innovadores. Según Londoño y Machado (2010) La UPB no cuenta con herramientas o diagnósticos de innovación que le permitan establecer el nivel de madurez que tienen sus grupos de investigación ni tampoco se tienen definida una

estrategia de innovación, aunque cabe anotar que la universidad forma parte del comité universidad – empresa – estado de Antioquia, lo cual le ha permitido:

- Incrementar los contactos con las empresas para atender las necesidades de diversos sectores.
- Avanzar en la investigación y transferencia de conocimiento
- Aumentar la participación en el sistema regional de innovación.

1.3 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN LA UPB

1.3.1 Definición de grupo de investigación.

Según COLCIENCIAS (2010) un grupo de investigación es un conjunto de personas que se reúnen para realizar una investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión

Todo grupo de investigación elige sus líneas de trabajo o de investigación teniendo en cuenta la pertinencia social, científica e industrial de los proyectos y en la solución de un problema investigativo. La planificación de la metodología de trabajo está definida por un plan de trabajo en donde se establecen objetivos metas y proyectos.

Los proyectos son el principal factor para la distribución del trabajo, de otra parte, la experiencia, las fortalezas de los investigadores y la asignación por parte del coordinador son igualmente criterios de distribución.

El desempeño y la gestión se miden básicamente por la productividad, los proyectos en curso y el crecimiento de los integrantes, centrándose más en el trabajo que en una visión de grupo.

Los grupos se relacionan principalmente con su ambiente interno (la Universidad), y las relaciones con el ambiente externo (locales y nacionales) a pesar de ser buenas van disminuyendo a medida que el entorno es más amplio. Básicamente están dadas con entidades gubernamentales y están dirigidas a concretar ayudas financieras y a la solución conjunta de problemas sociales e investigativos.

1.3.2 Estrategia de innovación en los grupos de investigación de la UPB.

La UPB desde el año 2009 empezó el desarrollo de un proyecto institucional el cual lleva por nombre “UPB Innova” cuyo objetivo principal es fomentar una vocación de innovación. Derivado de este estudio se realizó un diagnóstico del estado actual de la innovación al interior de la Universidad Pontificia Bolivariana, en donde se tomaron como fuente de información a 52 grupos de investigación. Este estudio empleó la realización de una encuesta la cual incluía aspectos relevantes para identificar el grado de innovación de estos grupos y sus estrategias organizativas.

La metodología utilizada para la realización del diagnóstico de innovación de los grupos de investigación de la Universidad Pontificia Bolivariana fue el diseño de una encuesta, la cual se fundamentó en diferentes herramientas de diagnóstico como son: metodología MGT (Zartha, 2008), diagnóstico de innovación de Albacete, diagnóstico de capacidades de Cataluña y la metodología de estrategia de innovación (Schilling, 2010).

Como conclusión general de este estudio, los grupos de investigación de la Universidad Pontificia Bolivariana presentan una estrategia genérica basada

exclusivamente en la gestión de la I+D que por sí sola es limitada para aumentar su competitividad y se desconocen aspectos de suma importancia para generar innovación en productos y servicios como es el caso de algunas formas premeditadas de colaboración y mecanismos de propiedad intelectual para lograr innovaciones de alto impacto en la sociedad y la falta de procedimientos para medir el impacto de los proyectos y para analizar su ciclo de vida. (Londoño y Machado, 2010).

2. MÉTODO

Se seleccionaron tres grupos como equipo piloto entre los 16 grupos de investigación de la Escuela de Ingenierías; posteriormente se utilizó como base para la realización de este estudio la metodología de estrategia de innovación de Melisa Schilling, a continuación se presentan las fases del proyecto:

2.1 DIAGNÓSTICO DE INNOVACIÓN EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Esta fase comprende las siguientes etapas:

Etapas 1. Se realizó una recopilación de información desde las diferentes fuentes, se buscó en las fuentes primarias, libros sobre el tema, se hicieron consultas a expertos (directores de los grupos de investigación seleccionados), se revisaron artículos especializados, entre otros.

Etapas 2. En esta etapa se logró identificar el estado actual en innovación de los grupos de investigación sujetos a la presente investigación; se tomó como parte fundamental la encuesta realizada en marzo del 2010 a 52 grupos de investigación de la Universidad Pontificia Bolivariana (GESTEC, 2010); esta encuesta se fundamentó en diferentes herramientas de diagnóstico como son: metodología MGT (Zartha, Quintero 2008), diagnóstico de innovación de Albacete, diagnóstico de capacidades de innovación de Cataluña y la metodología de estrategia de innovación (Schilling, 2010) (Anexo A. Diagnóstico al interior de la Universidad Pontificia Bolivariana del estado actual de la innovación en los Grupos de Investigación.).

2.2 FASE 2. FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Etapa 1. Definición de estrategias: esta etapa tuvo por objetivo definir el tipo de estrategia, plan estratégico o elementos de la estrategia que presentan los grupos de investigación actualmente y establecer algunas sugerencias de cómo realizar un análisis estratégico básico para determinar la posición actual de los grupos y definir su planeación o direccionamiento estratégico a futuro. La metodología empleada fue la realización de talleres participativos* en donde los grupos de investigación seleccionados definieron: análisis de la cadena de valor, un análisis de los sus grupos de interés, y aplicaron la herramienta MGT (Zartha, Quintero, 2008).

Etapa 2. Clasificación de proyectos: a partir del diagnóstico realizado en la etapa anterior, se utilizó la herramienta mapa de proyectos de I+D+i con el fin de clasificar los proyectos de investigación detectados en el diagnóstico, en proyectos derivativos, de plataforma, de rompimiento y de avanzada. Una vez clasificados, se definieron elementos para apoyar al grupo en la definición de sus estrategias.

Etapa 3. Formas de colaboración: En esta etapa se revisó, a través de reuniones con los grupos de investigación, las formas de colaboración o alianzas que utilizaron los mismos en la ejecución de sus proyectos. Luego de obtener una información clara y detallada por parte de los grupos se explicaron y sugirieron algunos elementos clave que los grupos deben tener en cuenta en la escogencia de futuras formas de colaboración.

Etapa 4. Protección de la innovación: Se analizaron y se sugirieron los mecanismos adecuados para la protección de proyectos ya sea por medio de patentes, patentes de modelo de utilidad, secreto industrial entre otros. Como

* Talleres participativos: reuniones de trabajos en donde los integrantes de los grupos de investigación discutieron fortalezas y debilidades de su unidad para la construcción de las herramientas bases para definir su estrategia.

elemento diferenciador de la estrategia propuesta por Schiling, se utilizó una metodología de transferencia aplicada a proyectos basada en una metodología Canadiense, la cual ha sido adecuada y organizada en forma de herramienta por parte del Grupo de Investigación en Política y Gestión Tecnológica; este tema también fue abordado en reuniones con los grupos de investigación.

2.3 FASE 3. ELABORACIÓN DEL PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN

Etapa 1. Organización para la innovación: en esta etapa del estudio se analizó y se evaluó la estructura organizacional y el grado en el que utilizan procedimientos y controles formales y estandarizados en los grupos de investigación seleccionados. Además, se les explico la estructura de una organización centralizada y una descentralizada y se les pidió que definieran en cuál de ellas se encontraba enmarcado el grupo de investigación y la forma en que podrían continuar trabajando.

Etapa 2. Gestión del proceso de desarrollo de nuevos productos / servicios. En esta etapa se propusieron algunas estrategias a los grupos de investigación para la generación de productos/ servicios tal es el caso de STAGE GATE (Etapa - Puerta).

Etapa 3. Estructura de equipos de desarrollo. En esta etapa se analizaron los diversos factores que afectan el desempeño de los equipos de desarrollo, incluyendo el tamaño, composición, estructura, administración y liderazgo. Con base en la clasificación de proyectos que presentó cada uno de los grupos de investigación, se propuso una forma de estructurar los equipos teniendo en cuenta la clasificación en: funcionales, peso liviano, peso pesado y autónomos

(Burgelman, 2009) y especialmente la relación de los proyectos del Mapa de I+D+i con cada una de las estructuras de los equipos.

Etapa 4. Despliegue de la estrategia.

En esta etapa se les propuso a los grupos una estrategia de despliegue (curvas en S) la cual permitirá conocer sus ciclos de innovación y el estado de la difusión de su innovación. Aunque cabe mencionar que Shilling propone otras metodologías de despliegue, se consideró de mucha utilidad para los grupos las curvas en S ya que esta se acercan mucho a sus necesidades.

3. RESULTADOS

3.1 FASE 1. DIAGNOSTICO DE INNOVACIÓN EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

En esta fase como se presentó en la metodología, se utilizó como base la encuesta realizada a 52 grupos de investigación de la Universidad Pontificia Bolivariana en donde estaban incluidos los grupos de investigación objeto de estudio del presente proyecto. A continuación se presentan las respuestas dadas por los tres grupos de investigación en donde se puede visualizar claramente que estos no poseen una estrategia de innovación bien definida a pesar de que cuenta con algunos elementos de la misma.

a. DIAGNÓSTICO SOBRE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Tiene el grupo/unidad una estrategia (plan estratégico) a la cual están alineadas las diferentes investigaciones que realiza? SI ___ NO__

GRAIN	No
Política y Gestión Tecnológica	Si
Bioingeniería	No

La estrategia del grupo/unidad tiene en cuenta la innovación y la considera como un factor clave para el éxito? SI ___ NO__

GRAIN	No
Política y Gestión Tecnológica	Si
Bioingeniería	No

Tiene el grupo/unidad un portafolio de productos y/o servicios definido? SI ___
NO___

GRAIN	Si
Política y Gestión Tecnológica	Si
Bioingeniería	Si

b. DIAGNÓSTICO SOBRE EL PORTAFOLIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

Los productos/servicios ofrecidos por el grupo/unidad son: Servicios Internos ____, Servicios Externos ____, Ambos___ o Ninguno___.

GRAIN	Ambos
Política y Gestión Tecnológica	Ambos
Bioingeniería	Ambos

En los últimos tres años cuantos productos/servicios nuevos ha desarrollado el grupo/unidad?

GRAIN	0 a 10
Política y Gestión Tecnológica	0 a 10
Bioingeniería	0 a 10

c. DIAGNÓSTICO SOBRE LOS PROCESOS DE DESARROLLO

1.3.1 En cuanto a las actividades propias del grupo/unidad, en los últimos tres años, los procesos han: Mejorado___, Empeorado___ o Están igual___.

GRAIN	Mejorado
Política y Gestión Tecnológica	Están igual
Bioingeniería	Mejorado

d. DIAGNÓSTICO SOBRE EL MERCADO

1.4.1 ¿Se tienen identificados los clientes tanto internos como externos? SI ___
NO__

GRAIN	No
Política y Gestión Tecnológica	Si
Bioingeniería	Si

En los últimos tres años el grupo/unidad ¿ha incursionado en nuevos mercados?
SI ___ NO__

GRAIN	No
Política y Gestión Tecnológica	Si
Bioingeniería	Si

e. DIAGNÓSTICO SOBRE GENERACIÓN DE NUEVAS IDEAS

La posición del grupo/unidad en relación a la generación de ideas es:

- No consideramos que haya ninguna necesidad para el desarrollo de un nuevo producto o proceso.
- Nuestros productos están desarrollados en respuesta a las demandas/sugerencias de nuestros clientes.
- Nuestros clientes aportan ideas sobre nuevos productos activamente.
- El grupo/unidad recibe aportes de ideas de fuentes externas sobre nuevos productos como respuesta a las necesidades de nuestros clientes.

GRAIN	d.
Política y Gestión Tecnológica	d.
Bioingeniería	d.

La posición del grupo/unidad en relación con la Inventiva y creatividad es:

- a. Los investigadores no están directamente involucrados en el desarrollo de nuevas ideas de producto.
- b. Tenemos en consideración las nuevas ideas, pero dependemos de un aval externo para su implementación.
- c. Tenemos un plan de sugerencias y nos reunimos regularmente para contestar a las sugerencias remitidas y presentamos las más apropiadas.
- d. Animamos y recompensamos al personal que presenta un carácter innovador y emprendedor.

GRAIN	b.
Política y Gestión Tecnológica	c.
Bioingeniería	b.

f. DIAGNÓSTICO SOBRE LA FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA.

Por favor indique el porcentaje de los proyectos de su grupo/unidad que son derivados, de plataforma, de rompimiento y avanzada.

	Derivativos	Plataforma	De rompimiento	De avanzada
GRAIN	32%	50%	18%	0%
Política y Gestión Tecnológica	80%	20%	0%	0%
Bioingeniería	16%	34%	16%	34%

Utiliza su grupo/unidad algunas de las siguientes estrategias de colaboración: Alianzas estratégicas, JointVentures, Licenciamiento, Outsourcing, Organización colectiva para la investigación, No ha utilizado alianzas.

GRAIN	Organización colectiva para la investigación
Política y Gestión Tecnológica	Alianzas estratégicas, Licenciamiento, Outsourcing, Organización colectiva para la investigación
Bioingeniería	Alianzas estratégicas, JointVentures, Licenciamiento, Organización colectiva para la investigación

Cuáles de los siguientes mecanismos de protección, de sus productos/servicios o investigaciones, ha utilizado: Patente o Modelo de Utilidad, Diseño Industrial o Trazado de Circuitos, Secreto Industrial, Cláusula de Confidencialidad, Marcas y Lemas Comerciales, Ninguna de las anteriores.

GRAIN	Cláusula de confidencialidad
Política y Gestión Tecnológica	Cláusula de confidencialidad
Bioingeniería	Patente o Modelo de Utilidad, Cláusula de confidencialidad

g. DIAGNÓSTICO SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN

Ha utilizado algunas de las siguientes herramientas o metodologías para mejorar el desarrollo de sus nuevos productos/procesos/servicios o investigaciones: Proceso de desarrollo en paralelo, Líder por proyecto, CAD/CAM/CAE, Material Requirement Planning (MRP) ó ERP, Stage Gate, Análisis de ciclo de vida de producto.

GRAIN	Proceso de desarrollo en paralelo, Líder por proyecto
Política y Gestión Tecnológica	Proceso de desarrollo en paralelo, Líder por proyecto, Análisis de ciclo de vida del producto
Bioingeniería	Proceso de desarrollo en paralelo, Líder por proyecto, CAD / CAM / CAE, Material Requirement Planning (MRP) ó ERP

Para el desarrollo de Proyectos, su grupo/unidad se conforma como: Equipos Peso Pesado, Equipos Autónomos, Equipos Funcionales, Equipos de peso liviano.

GRAIN	b. Equipos Peso Liviano
Política y Gestión Tecnológica	c. Equipos Peso Pesado
Bioingeniería	b. Equipos Peso Liviano

Cuando se desarrollan productos/servicios, su grupo/unidad utiliza alguno de los siguientes procedimientos: Marketing, Curva en S, Programación de entrada, Posibilidad de licenciamiento, Análisis de precio.

GRAIN	0. Ninguna
Política y Gestión Tecnológica	1. Programación de Entrada, 2. Posibilidad de Licenciamiento, 3. Análisis de Precio, 6. Curvas en S
Bioingeniería	0. Ninguna

3.2 FASE 2. FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA

A continuación se presenta en detalle cada una de las metodologías o herramientas que se utilizaron para que los grupos de investigación objeto de estudio (GRAIN, BIONGENIERÍA y Política y Gestión Tecnológica) puedan definir y formular su estrategia de innovación.

3.2.1 Etapa 1. Elementos para la definición de la estrategia de grupos.

Luego de analizar el diagnóstico de innovación realizado a los grupos de investigación en el año 2010, el primer paso en la formulación de la estrategia de innovación de los grupos de investigación fue la evaluación de su posición actual y definición de su orientación estratégica para el futuro. Cabe anotar que no se tomó en mayor proporción el diagnóstico realizado a los grupos, ya que este trabajo de investigación se empezó a realizar en el 2011 y la dinámica de trabajo de los grupos ha podido cambiar y evolucionar a otros estados en las mismas dimensiones.

Como se pudo visualizar en el diagnóstico realizado en los grupos de investigación objetos de estudio estos no tienen definido un plan estratégico de investigación aunque dos de los grupos si cuentan con una misión, visión y objetivos estratégicos definidos por líneas de investigación, el grupo de Bioingeniería no tienen explícitos estos componentes, es por este motivo que se les sugirió algunos elementos claves para construir su misión, como son: el análisis de sus unidades de negocio o líneas de investigación para mirar sus fortalezas, construcción de propuesta de misión de forma participativa.

Para evaluar la posición actual de los grupos de investigación en el mercado, resulta muy útil comenzar con la utilización de algunas herramientas de análisis estratégico estándar del entorno externo e interno de los grupos de investigación. A continuación se presenta una descripción de las herramientas, su metodología y los resultados obtenidos por cada uno de los grupos de investigación seleccionados.

3.2.1.1 Análisis externo. Análisis de los grupos de interés (stakeholders).

La primera metodología o herramienta que se utiliza que sirve para identificar el entorno de la organización; se llama análisis de stakeholder, o análisis de los grupos de interés. Generalmente los grupos están representados por una serie de actores y de entidades con las que tiene relación la organización, es bastante utilizada cuando se pretende identificar las implicaciones morales y éticas de las innovaciones en el entorno.

Para la realización de los grupos de interés el primer paso fue identificar todos los actores (individuos, organizaciones, proveedores, competidores, clientes, entre otros) que de una u otra manera, son impactados y/o impactan al grupo de investigación de manera positiva o negativa en mayor o en menor grado. Luego para cada actor, el grupo de investigación identificó cuáles son sus intereses, qué recursos ofrecen y demandan al grupo de investigación y por último cuáles actores son los más importantes para el grupo (importancia de 1 a 5 siendo 1 el menos importante y 5 el más importante varios actores pueden tener la misma importancia). El análisis de grupo de interés se realizó de una forma participativa con todos los integrantes del grupo de investigación.

A continuación se presentan los resultados obtenidos por los grupos de investigación

A. Grupo de Bioingeniería.

STAKEHOLDER INDIVIDUOS	INTERESES DEL GRUPO	OFRECEN	DEMANDAN	IMPORTANCIA
Directivos de la UPB	Formación de capital humano. Realización proyectos de investigación. Generación de recursos	Recursos. Locación. Apoyo administrativo.	Investigaciones. Publicaciones. Ponencias. Seminarios.	5

STAKEHOLDER INDIVIDUOS	INTERESES DEL GRUPO	OFRECEN	DEMANDAN	IMPORTANCIA
Estudiantes	Desarrollo de investigación. Trabajo participativo como mano de obra calificada.	Soluciones. Mano de Obra.	Conocimiento. Apoyo. Trabajos de grado. Experiencia.	4
Pasantes	Publicaciones. Desarrollo de investigación. Trabajo participativo como mano de obra calificada.	Generación metodologías y documentos técnicos. Investigaciones. Publicaciones. Ponencias. Seminarios.	Seminarios. Información. Proyectos. Educación.	4
Personal del Grupo	Desarrollo de investigación. Trabajo participativo como mano de obra calificada.	Generación metodologías y documentos técnicos. Conocimiento. Investigaciones. Publicaciones. Ponencias. Seminarios	Seminarios. Información Espacios físicos y herramientas adecuadas.	5
Colciencias (Gobierno municipal, departamental y nacional)	Reconocimiento. Facilidades. Incentivos para la investigación. Categorización. Convocatorias. Reconocimiento. Apoyo económico.	Recursos. Convocatorias. Contacto con la comunidad. Difusión. Capacitación.	Resultados Proyectos productivos. Transferencia de conocimiento.	4
CIDI	Obtener recursos. Facilidades de operatividad. Agilidad en procesos administrativos. Capacitaciones. Intercambio de Información.	Apoyo al proceso investigativo Recursos. Administración. Contactos con personal especializado. Capacitación.	Resultados Reconocimiento de la universidad. Publicaciones. Ponencias.	5
Escuela de Ingenierías UPB Escuela de Arquitectura y Diseño	Aporte de capital humano. Apoyo en gestión de recursos para el grupo.	Estudiantes. Respaldo administrativo.	Trabajos y proyectos con visibilidad.	3
LACCIR Comunidad Económica Europea	Obtener recursos. Capacitaciones. Intercambio de	Apoyo al proceso investigativo Recursos.	Resultados. Aporte social, económico o ambos.	4

STAKEHOLDER INDIVIDUOS	INTERESES DEL GRUPO	OFRECEN	DEMANDAN	IMPORTANCIA
OMS ICONTEC FDA Pan American Health Care Exchange. IEEE	Información. Aporte de capital humano. Acceso a la normatividad existente.	Normatividad. Procesos.		
Muzca Technologies Colcircuitos Productronika Electrónicas canare Digikey ID solution Tigo Une Edatel	Disponibilidad en servicios de tecnologías, stock de componentes y/o servicios.	Diseño. Ensamble. Partes. Bancos de pruebas. Medios.	Pago. Reconocimiento.	3
Escuela de Ingeniería de Antioquia Universidad de Antioquia Universidad Nacional de Colombia Universidad de los Andes Universidad Javeriana Universidad del Norte Instituto tecnológico Metropolitano	Conocer sus áreas de investigación. Establecer convenios de desarrollo conjunto. Capacitaciones.	Productos. Apoyo a la investigación y convenios.	Apoyo. Convenios. Colaboración. Capacitación.	4
Phillps General Electrics Otros conglomerados	Obtener y compartir nuevos conocimientos. Trabajo en grupo. Acceso a tecnologías actuales.	Equipos. Sistemas de pruebas. Capacitaciones	Información. Comercialización de equipos propios. Marca.	3
PjTech Oblicuo Telemedicina Prismatec	Convenios. Colaboración. Apoyo en proceso de desarrollo. Pruebas	Producción Comercialización. Licenciamiento. Acuerdos de cooperación técnica y científica.	Licencias. Regalías. Conocimiento. Participación.	4

STAKEHOLDER INDIVIDUOS	INTERESES DEL GRUPO	OFRECEN	DEMANDAN	IMPORTANCIA
Cientes Industria de servicios en salud	Inversión en conocimiento, facilidad para realizar pruebas y ensayos en pacientes.	Pruebas. Procedimientos. Personal capacitado.	Reconocimiento.	4
Gremios médicos y de pacientes	Top del conocimiento. Aumentar contacto. Trabajo en grupo. Ser reconocidos a nivel internacional. Visibilidad y apoyo teórico y económico.	Apoyo técnico. Conocimiento. Procedimientos. Ideas y necesidades.	Resultados rápidos. Aporte. Reconocimiento social.	3

B. GRUPO DE INVESTIGACIONES AGROINDUSTRIALES- GRAIN.

STAKEHOLDER	INTERESES DEL GRUPO	OFRECEN	DEMANDAN	IMPORTANCIA
Programa de Ingeniería Agroindustrial y Escuela de Ingenierías UPB	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo en gestión de recursos para el grupo. • Reconocimiento • Impulso de las actividades del grupo 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos en comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Formación en personal científico en el sector agroindustrial. • Publicaciones • Traer recursos para la Facultad y la Escuela. • Fortalecimiento y posicionamiento del grupo 	5
Centro de Investigaciones e Innovación UPB	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos. • Facilidades operativas. • Agilidad en procesos administrativos • Visibilidad del grupo 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos. • Gestión administrativa de proyectos • Convocatorias 	<ul style="list-style-type: none"> • Publicaciones. • Prototipos. • Patentes • Bienes para la Universidad. 	4
Integrantes del grupo	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de investigación. • Afianzamiento de las líneas del grupo • Publicaciones. • Generación de recursos. • Visibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo laboral. • Publicaciones. Investigación • Generación de propuestas investigativas y de transferencia • Retroalimentación 	<ul style="list-style-type: none"> • Respaldo al conocimiento local e internacional. • Buenas condiciones de trabajo. • Estabilidad laboral. • Formación y 	5

STAKEHOLDER	INTERESES DEL GRUPO	OFRECEN	DEMANDAN	IMPORTANCIA
			cualificación	
Estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> Realización de proyectos de investigación. Asistentes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> Recursos para proyectos de grado. Fortalecimiento de los semilleros de investigación. Ponencias Publicación de artículos de divulgación 	<ul style="list-style-type: none"> Educación de buena calidad. Formación investigativa Proyectos que ayuden en la formación académica. Realización de Trabajos de Grado. Asesores y jurados de sus Trabajos de Grado. Información 	4
Otras Universidades	<ul style="list-style-type: none"> Intercambio de conocimientos. Trabajo en grupo en investigaciones y en eventos. Intercambio de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> Investigaciones. Publicaciones. Ponencias. Seminarios Servicios tecnológicos Personal formado 	<ul style="list-style-type: none"> Investigaciones. Publicaciones. Ponencias. Seminarios Información Personal formado Acceso a algunos servicios tecnológicos 	3
Industria	<ul style="list-style-type: none"> Inversión en conocimiento Solución de problemáticas puntuales. Desarrollo de nuevos productos y/o procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ingresos de capital. Aplicación del conocimiento. Realimentación Problemas o retos a solucionar 	<ul style="list-style-type: none"> Asesorías y consultorías. Formación e Información Investigación. Retroalimentación. 	5
Agremiaciones locales, nacionales e internacionales	<ul style="list-style-type: none"> Actualización y del pertinencia conocimiento Aumentar contacto. Trabajo en grupo. Visibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> Convocatorias. Recursos económicos. Reconocimiento. Posibilidades de formación. Redes de conocimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Interacción. Trabajos en red. Productos e investigaciones. Recurso humano y tiempo 	5

STAKEHOLDER	INTERESES DEL GRUPO	OFRECEN	DEMANDAN	IMPORTANCIA
Fundaciones sin ánimo de lucro	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión en conocimiento • Trabajo en grupo. • Solución de problemáticas puntuales • Proyectos de transferencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos económicos. • Líneas de trabajo establecidas • Identificación de problemáticas de las regiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos e investigaciones. • Recurso humano y tiempo. • Resultados aplicables 	3
Secretarías de Agricultura / cadenas agroindustriales	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo económico • Actualización • Información • Proyectos, eventos 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos económicos • Personal capacitado • Espacios de socialización • Información 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de investigación • Publicaciones • Recurso humano, tiempo • Trabajo en grupo 	4
CORPOICA ICA Cámaras de Comercio INVIMA	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en grupo. • Solución de problemáticas puntuales. • Organización de eventos 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal capacitado • Información de difusión • Trabajo conjunto 	<ul style="list-style-type: none"> • Publicaciones de investigación • Trabajo en grupo 	5
SENA	<ul style="list-style-type: none"> • Convocatorias • Trabajo en conjunto • Intercambio de tecnología y conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos económicos • Personal capacitado • Equipos tecnológicos • Interacción con redes • Información 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en conjunto • Publicaciones • Personal capacitado 	3
COLCIENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Categorización. • Convocatorias. • Reconocimiento. • Apoyo económico 	<ul style="list-style-type: none"> • Convocatorias. • Categorización. • Recursos económicos. • Reconocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Publicaciones. • Desarrollo científico tecnológico. • Funcionalidad y aplicabilidad de los productos 	5
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos económicos • Información • Visibilidad reconocimiento • Afianzar lazos con las diferentes cadenas/redes • Acceso a crédito rural 	<ul style="list-style-type: none"> • Convocatorias • Apoyo económico 	<ul style="list-style-type: none"> • Publicaciones. • Desarrollo científico tecnológico. • Funcionalidad y aplicabilidad de los productos 	5

STAKEHOLDER	INTERESES DEL GRUPO	OFRECEN	DEMANDAN	IMPORTANCIA
Otras entidades del Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> Recursos económicos. Facilidades. Incentivos para la investigación. Información actualizada y con respaldo 	<ul style="list-style-type: none"> Información Recursos económicos 	<ul style="list-style-type: none"> Productos de desarrollo para el país. Pertinencia en las líneas de investigación del país 	3
Asociaciones de productores (sector productivo)	<ul style="list-style-type: none"> Transferencia, Investigación, Desarrollo tecnológico. Visibilidad – reconocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> Líneas de trabajo Acceso al recurso 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología Productos e investigaciones Recurso humano y tiempo 	5
Comercializadores (sector comercial)	<ul style="list-style-type: none"> Transferencia, Investigación, Desarrollo tecnológico Visibilidad – reconocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> Información Apoyo económico Tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología Productos e investigaciones (trabajos de grado) Recurso humano y tiempo 	2

C. GRUPO DE POLÍTICA Y GESTIÓN TECNOLÓGICA

STAKEHOLDER	INTERESES DEL GRUPO	OFRECEN	DEMANDAN	IMPORTANCIA
Otras Universidades	Obtener nuevos conocimientos. Trabajo en grupo	Investigaciones. Publicaciones. Ponencias. Seminarios	Investigaciones. Publicaciones. Ponencias. Seminarios. Información	3
Industria	Inversión en conocimiento	Ingresos de capital. Aplicación del conocimiento. Realimentación	Asesorías y consultorías. Formación e Información	4
Estudiantes	Formación de gestores de tecnología. Realización proyectos de investigación	Proyectos de grado.	Educación de buena calidad. Proyectos que ayuden en la formación académica. Información	3
Integrantes del grupo	Desarrollo de investigación. Publicaciones. Generación de recursos	Tiempo laboral. Publicaciones. Investigación	Respaldo del conocimientos local e internacional. Buenas condiciones de trabajo. Formación	5

Centro de Investigaciones e Innovación UPB	Recursos. Facilidades de operativo. Agilidad en procesos administrativos	Recursos. Gestión administrativa	Publicaciones. Bienes para la universidad.	5
Escuela de ingenierías UPB	Apoyo en gestión de recursos para el grupo. Reconocimiento	Recursos	Formación en Gestores tecnológicos	
Agremiaciones locales , nacionales e internacionales	Top del conocimiento. Aumentar contacto. Trabajo en grupo. Ser reconocidos a nivel internacional	Convocatorias. Recursos económicos. Reconocimiento. Posibilidades de formación. Redes de conocimiento.	Interacción. Trabajos en red. Productos e investigaciones. Recurso humano y tiempo	5
Gobierno	Recursos económicos. Facilidades. Incentivos para la investigación. Desarrollo en gestión tecnológica	Información	Productos de desarrollo para el país.	3
Colciencias	Categorización. Convocatorias. Reconocimiento. Apoyo económico	Convocatorias. Categorización. Recursos económicos. Reconocimiento	Publicaciones. Desarrollo científico tecnológico. Funcionalidad y aplicabilidad de los productos	5

3.2.1.2. Análisis interno. Cadena de valor

Siguiendo con la metodología o herramienta para realizar un análisis del entorno interno de cada grupo de investigación se realizó un taller participativo con todos los miembros de los grupos de investigación.

La cadena de valor busca determinar las actividades o competencias distintas de cada grupo de investigación que permitan generar una ventaja competitiva en ellos. Este taller consistió en identificar las fortalezas y debilidades de cada una de las actividades de la cadena de valor del grupo dividiéndolas en actividades primarias y actividades de apoyo. Las actividades primarias incluyen la logística interna, producción, logística externa, marketing y ventas y servicio postventa. Las

actividades de apoyo incluyen las compras, el desarrollo tecnológico, la dirección de recurso humano y la infraestructura de la empresa.

A. GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN BIOINGENIERÍA

ACTIVIDAD CADENA DE VALOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>Logística Interna Búsqueda de convocatorias Asignación de recursos internos. Transferencia de conocimiento Investigación aplicada</p>	<p>Revisión rápida de las convocatorias actuales y definición de temas de investigación útiles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los recursos se asignan en pro del grupo. • Acercamientos con la industria. • Compromiso por la coordinación del grupo y jefes de líneas. • Últimamente se ha incursión en los procesos de transferencia y se cuenta con una persona en el área. • línea de bioinstrumentación fuerte en la investigación aplicada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de trasferencia de conocimiento y una mayor visibilidad. • Falta de innovación en dispositivos. • Falta de un cronogramas de actividades en las convocatorias que se ganan. • Falta de incentivos a los integrantes de grupo por búsqueda de convocatorias. • Casi todas las fuentes de financiación para el grupo son los proyectos CIDI internos. • Falta de presupuesto para contratar personas externas.
<p>Operaciones Desarrollo de proyectos internos y externos Generación/Construcción de artículos. Gestión y planeación de cursos de postgrados, cursos y seminarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buen desarrollo de los proyectos interno. • Variedad de artículos. • Desde lo posible se tienen cursos de postgrado funcionando. • Cuenta con personal capacitado, comprometido y ordenado para la dirección y desarrollo de proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pocos investigadores para funciones de investigación. • Poca cantidad de artículos científicos. • Falta de capacitación para la construcción de artículos científicos. • Pocas estrategias de mercadeo educativo.
<p>Logística Externa Difusión de la investigación Publicación en revistas Participación en eventos, ponencias, diplomados. Docencia en postgrados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con una maestría en Bioingeniería. • Alta difusión del conocimiento de grupo a través de ponencias nacionales, internacionales y ponencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos para participación en eventos internacionales. • Falta de experiencia laboral en los docentes del postgrado. • La producción de

ACTIVIDAD CADENA DE VALOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES
		artículos en revistas es muy poca y a nivel internacional.
Marketing Plan de mercadeo de productos (proyectos de investigación o prototipos) o servicios.	<ul style="list-style-type: none"> Personal con los conocimientos sobre el tema. Hay un área administrativa encargada de plantear las necesidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta mayor mercadeo, Falta página web propia.
Servicio Consultoría y asesoría Dirección de proyectos de grado, Tesis. Verificación de los resultados de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> Hay un buen acompañamiento en desarrollos de tesis Reconocimientos en trabajos de grado. A partir del desarrollo de tesis de maestría en convenio se han realizado trabajos interdisciplinarios con resultados positivos a nivel de producción científica. La verificación de los resultados de investigación se hace con ayuda de los pares en eventos. 	<ul style="list-style-type: none"> No se hacen servicios de consultoría y asesoría. La dirección de los proyectos de tesis en Doctorado no han sido plenamente exitosos, Falta una evaluación más rigurosa de los resultados de investigación.
Recursos humanos Capacitación de los integrantes del grupo en temas relacionados con las líneas de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> Se realizan reuniones frecuentes, envío de información y constante comunicación con los interesados de la línea de investigación. Amplia oferta de capacitación a través de cualificación docente en temas relacionados con la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de vigilancia tecnológica sobre eventos en donde se puedan participar. Falta promover becas y pasantías
Compras Adquisición de equipos de laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> Se hace con los presupuestos de proyectos. Buen manejo de los recursos del proyecto y se compran los equipos adecuados para realizar la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Los equipos de cómputo son obsoletos algunos Depender de los recursos de proyectos o financiación externa para compra de equipos.
Desarrollo tecnológico Actividades implementadas para generar o mejorar productos, procesos o servicios.	<ul style="list-style-type: none"> Contar con buenas ideas para mejorar los procesos y la organización administrativa. 	<ul style="list-style-type: none"> La poca Innovación y desarrollo de nuevos productos. La implementación de las ideas encontradas

ACTIVIDAD CADENA DE VALOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES
		<p>ha sido muy lenta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es necesario articular proyectos desde microelectrónica y sistemas.
<p>Infraestructura del grupo. Organización administrativa del grupo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hay una administración clara. • Búsqueda constante de alianzas con otras instituciones que aporten desarrollo tecnológico para un beneficio común. Cada área tiene líderes bien definidos. • El organigrama del grupo a nivel teórico está muy bien estructurado. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se tiene definido un plan estratégico. • No se respeta la disponibilidad de tiempo y su distribución para algunos investigadores. • Mucha cantidad de líneas de investigación y algunas son muy débiles con respecto a otras.

B. GRUPO DE INVESTIGACIONES AGROINDUSTRIALES – GRAIN

ACTIVIDAD CADENA DE VALOR	FORTALEZA	DEBILIDADES
LOGÍSTICA DE ENTRADA		
<p>Búsqueda de convocatorias Asignación de recursos internos Definición labor docente Transferencia de conocimiento Gestión de propuestas de investigación internas y externas Gestión de trabajos de consultoría</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agilidad en el flujo de información • Información actualizada • Capacidad del Grupo de trabajo • Acceso a convocatorias 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta sistematización en el proceso de transferencia • Dificultad en la definición del recurso humano. • Dificultad para obtener nuevas capacidades

OPERACIONES		
<p>Desarrollo de proyectos internos y externos Escritura de artículos Visibilidad del Grupo Gestión y planeación de seminarios y cursos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buena calidad del recurso humano y de los proyectos planteados • De acuerdo a estándares de calidad • Se cuenta con infraestructura para el desarrollo de actividades 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal escaso para labores operativas • El manejo de recursos depende de otras entidades. • Falta comunicación interna a nivel de investigación. • Faltan alianzas estratégicas
LOGÍSTICA DE SALIDA		
<p>Difusión. Publicación en revistas Participación en eventos, ponencias, diplomados. Página web del grupo. Boletines institucionales Revistas de carácter divulgativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos con calidad internacional • Publicaciones en revistas indexadas • Participación en eventos nacionales e internacionales 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay una política clara para asignar los recursos para participar en eventos. • falta un posgrado que apoye y fortalezca el desarrollo del grupo. • Falta de consolidación sistemática de la transferencia de resultados a comunidades específicas
MARKETING		
<p>Publicación de folleto Distribución de folleto en ferias y eventos Página web del grupo Participación en TECNNOVA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento por categoría en Colciencias • Reconocimiento en parte del sector agroindustrial y académico 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta esquema de mercadeo • Falta imagen corporativa • falta de tiempo para hacer funciones de mercadeo o gestión de servicios del Grupo.

SERVICIO		
<p>Consultoría y asesoría Dirección de proyectos de grado Jurados en trabajos de grado Soporte al pregrado Ingeniería Agroindustrial Participación en mesas de trabajo para la definición de políticas del sector. Apoyo como ponentes en diferentes eventos. Evaluación de propuestas de investigación externas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad humana y académica del grupo. • Diversidad de temáticas que se manejan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta disponibilidad y tiempo asignado para los investigadores. • Limitación en el manejo de áreas agrícolas y pecuarias para consultorías e investigaciones. • Debilidad en el manejo de negociación
RECURSOS HUMANOS		
<p>Capacitación de los integrantes del grupo en temas relacionados con las líneas de investigación. Jóvenes investigadores Vinculación de estudiantes en calidad de auxiliares de investigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de las personas. • Disposición para el trabajo. • El personal tiene iniciativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de acceso a apoyos para cualificación no es claro y en gran medida está sujeto a recursos de los proyectos. • Falta constancia en estudiantes auxiliares de investigación. • No se cuenta con una persona que maneje el laboratorio, por tanto hay desgaste de los investigadores frente al tema. • Se requiere soporte técnico en el sector primario agroindustrial.
COMPRAS		
<p>Adquisición de equipos de laboratorio. Requerimientos para la ejecución de proyectos</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto manejado por el CIDI el cual hace lento el proceso.
DESARROLLO TECNOLÓGICO		
<p>Actividades implementadas para generar o mejorar productos, procesos o servicios.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • No se cuenta con una orientación clara frente al desarrollo tecnológico y capacidades del grupo.

INFRAESTRUCTURA DEL GRUPO

<p>Organización administrativa del grupo. Laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El grupo está claramente definido en cuanto a coordinación, directores de líneas, semilleros y unidad de transferencia • Se tiene laboratorio dotado con equipos e proceso 	<ul style="list-style-type: none"> • falta la concreción de un Plan estratégico de Investigaciones.
---	---	--

C. GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN POLÍTICA Y GESTIÓN TECNOLÓGICA

ACTIVIDAD CADENA DE VALOR	FORTALEZA	DEBILIDADES
<p>Logística de entrada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de convocatorias • Asignación de recursos internos. • Transferencia de conocimiento • Investigación aplicada 	<ul style="list-style-type: none"> • Agilidad en el flujo de información • Información actualizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta sistematización en el proceso de transferencia • Obtención de nuevos recursos. • Dificultad para obtener nuevas capacidades
<p>Operaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de proyectos internos y externos • Escritura de artículos • Gestión y planeación de cursos de post grados y seminarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Alianzas estratégicas • Buena calidad del recurso humano y de los proyectos planteados • Proyectos con calidad internacional de acuerdo a estándares de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal escaso • El manejo de recursos depende de otras entidades. • Falta comunicación interna a nivel de desarrollos. • No se mide los investigadores por su producción.
<p>Logística de salida</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión. • Publicación en revistas • Participación en eventos, ponencias, diplomados. • Docencia en post grados 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos con calidad internacional • Publicaciones en revistas indexadas • Post grado en Gestión Tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta página WEB • No hay una política clara interna de grupo para asignar los recursos y enviar al investigador pertinente a los eventos.
<p>Marketing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insignificante 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento por categoría en Colciencias • Reconocimiento en sectores industriales 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta esquema de mercadeo • Falta imagen corporativa

Servicio <ul style="list-style-type: none"> • Consultoría y asesoría • Dirección de proyectos de grado • Verificación de los resultados de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad humana 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta disponibilidad y tiempo asignado para los investigadores.
--	--	---

3.2.2. Etapa 2. Clasificación de proyectos.

Existen diversas maneras de generar un Mapa de Proyectos de I+D+i, algunas Organizaciones tienen claros sus proyectos de I+D+i y sus proyectos de Gestión de I+D+i, y éstos son los que incluyen en su Mapa de Proyectos; otras Organizaciones y Unidades pueden usar herramientas o metodologías para llegar a este Portafolio de proyectos pasando por la realización de perfiles tecnológicos, perfiles/diagnósticos de innovación, análisis de brechas y establecimiento de planes de acción que terminan en Proyectos; una de esas metodologías es “mgt” – Metodología de Gestión Tecnológica por Proyectos (Zartha y Quintero, 2008), la cual permite pasar por cada una de éstas etapas y llegar exitosamente a un portafolio de Proyectos de Gestión de I+D+i.

Basados en los resultados obtenidos en más de 600 empresas/universidades/Grupos en Colombia y Chile, se propuso a los Grupos de Investigación analizados que utilizaran mgt completa o en alguno de sus componentes para que pudieran generar proyectos de Gestión de I+D+i y los pudieran alinear con los proyectos de I+D+i actuales del Grupo. A continuación se relaciona en la siguiente tabla los componentes que utilizaron de la metodología “mgt”.

Tabla 4. Componentes que utilizaron los grupos de investigación de “mgt”.

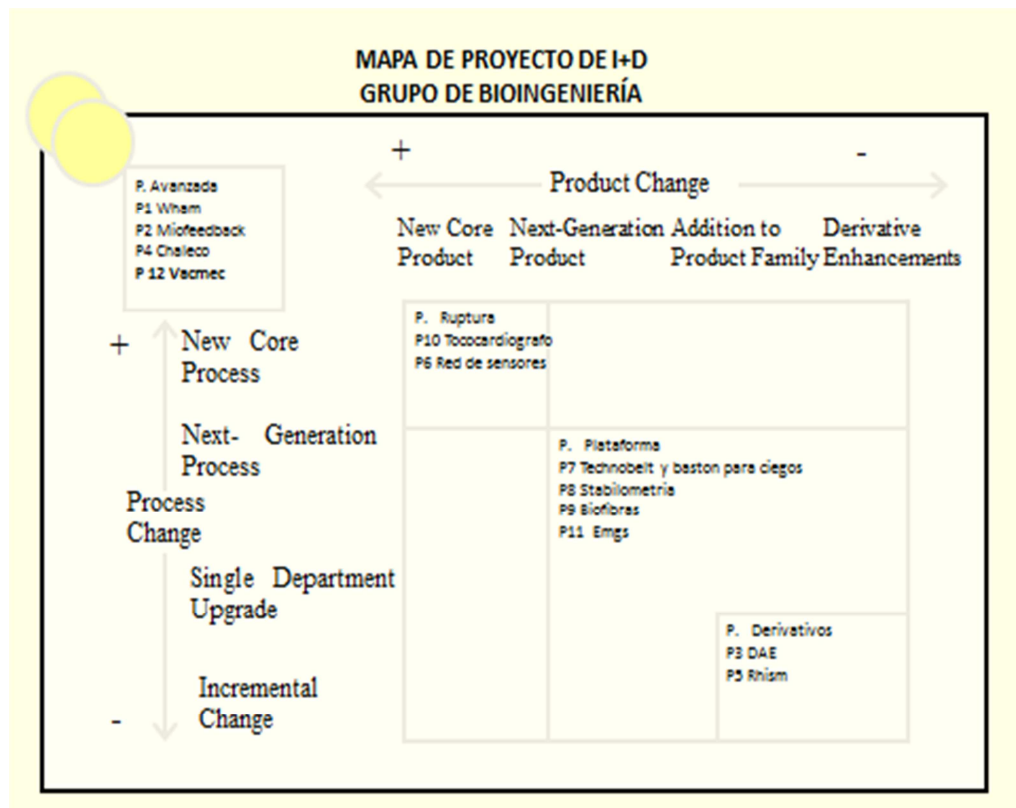
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	COMPONENTES QUE UTILIZARON DE MGT
Bioingeniería	Perfil tecnológico, perfil innovador, análisis estructural
GRAIN	Perfil tecnológico, perfil innovador, análisis estructural, análisis de brechas y plan de acción.
Política y Gestión tecnológica	Perfil tecnológico, perfil innovador, análisis estructural, análisis de brechas y plan de acción.

Solo se pudo concluir el ejercicio con dos grupos de investigación, con el grupo de bioingeniería no se realizó completo ya que sus investigadores estuvieron mucho tiempo fuera de la Universidad pero se les sugirió que culminaran el ejercicio.

Luego de tener claro cada Grupo cual era el portafolio de proyectos de I+D+i y de Gestión de I+D+i, se procedió a continuar con la etapa de clasificación de proyectos a través del Mapa de Proyectos de I+D+i.

Los resultados de la siguiente etapa se obtuvieron luego que cada grupo de investigación realizó una clasificación de los proyectos de investigación y desarrollo generados en los últimos 5 años en la herramienta mapa de proyectos de I+D+i (Schilling, 2010) clasificándolos en proyectos derivativos, de plataforma, de rompimiento/ruptura y de avanzada. A continuación se presentan cada uno de los mapas de proyecto generados por los grupos al igual que un análisis del mismo y algunos elementos que harán parte de la estrategia del grupo.

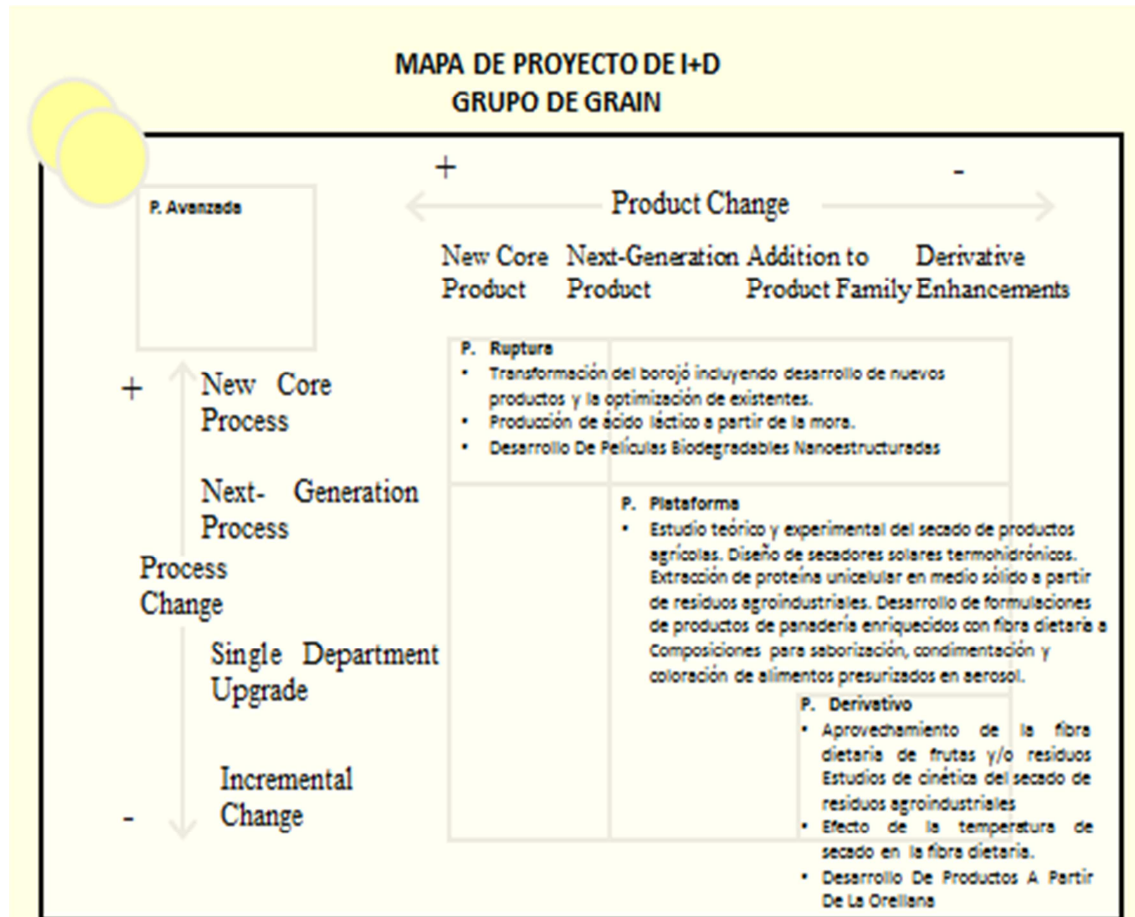
A. Mapa de proyecto I+D+i del Grupo de investigaciones en Bioingeniería.



Cabe anotar que el 34% de los proyectos del grupo de bioingeniería corresponden a proyectos de avanzada, un 34% a los proyectos de plataforma, 16% a proyectos derivados y un 16% a proyectos de ruptura.

Se evidencia que el grupo cuenta con proyectos de avanzada (34%) y que es necesario analizar y evaluar si efectivamente estos proyectos están enmarcados dentro del concepto de Proyectos de Avanzada (intensivos en I+D y con alto impacto en cambios en procesos y productos/servicios – Nuevos productos/servicios y procesos medulares).

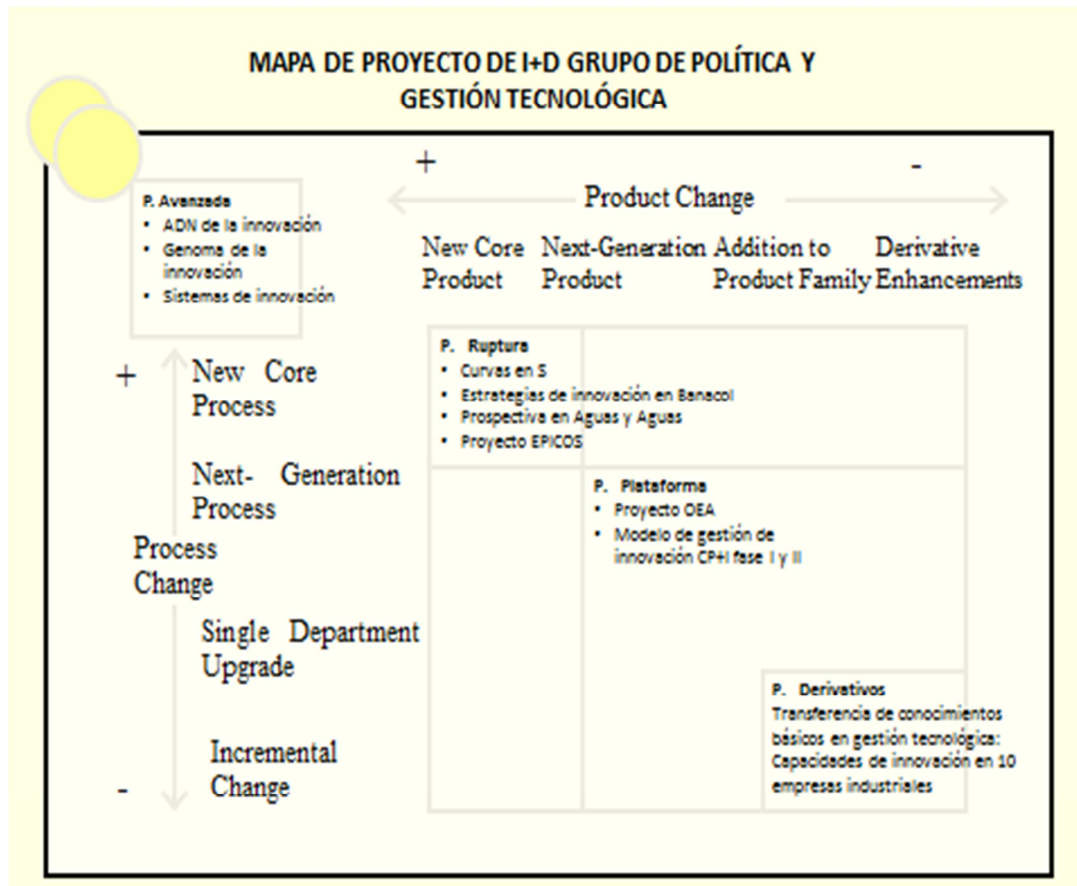
B. Mapa de proyecto I+D+i del Grupo de investigaciones Agroindustriales GRAIN.



El grupo de investigaciones GRAIN no presenta proyectos de avanzada y de sus 18 proyectos reportados el 50% pertenecen a proyectos de plataforma y el 32% a proyectos derivados y el 18% a proyectos de ruptura.

Se evidencia que el grupo no cuenta con proyectos de avanzada (intensivos en I+D y con alto impacto en cambio en procesos y productos/servicios – Nuevos productos/servicios y procesos medulares) y 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/ruptura, plataforma y derivados.

C. Mapa de proyectos I+D+i del grupo de investigaciones en Política y Gestión Tecnológica.



De los 10 proyectos de investigación que el grupo presenta en su mapa de proyectos el 40% son proyectos de ruptura, el 30% son proyectos de avanzada, el 20% de plataforma y solo un 10% son proyectos derivados. Se debe recordar que estos datos no corresponden necesariamente a lo encontrado en el Diagnóstico de los Grupos en 2010, esto debido a la dinámica del grupo, participación en redes y priorización de los productos y proyectos.

De acuerdo con el mapa de proyectos, existe 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 garantizarán nuevos desarrollos y

metodologías (con sus respectivos mecanismos de protección); por otro lado los proyectos derivativos con bajo grado de incertidumbre le garantizarán al grupo continuar con las labores de consultoría y de impacto de docencia en pregrado y postgrado.

Es importante garantizar que las estructuras de equipos de desarrollo "pesos pesados" y "autónomos" van a estar presentes para continuar desarrollando 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 investigadores "Senior" para que las ideas para proyectos de avanzada y ruptura se materialicen y tengan continuidad en el tiempo, en la actualidad el Grupo transmite en pregrado y postgrado las metodologías, supuestos y acepciones que fueron generadas por los investigadores Senior de años anteriores, ahora el Grupo pasa por una escasez de éstos investigadores.

El grupo debe tener claro que en las formas de colaboración de estos proyectos pueden generarse alianzas estratégicas con Grupos, Centros o Unidades en Gestión Tecnológica de otras regiones y Países se sugiere pensar en estas alianzas para futuros proyectos.

3.2.3 Etapa 3. Formas de colaboración.

Una de las partes significativas en la formulación de la estrategia de innovación es el conocimiento y la identificación de las formas de colaboración que utiliza cada organización. Una parte significativa de la innovación surge no de un solo individuo u organización, sino del esfuerzo colaborador de múltiples individuos u organizaciones ya que esto permite que una organización logre conseguir más, a una mayor velocidad y con menor costo.

Los resultados del ejercicio que se aplicó a los grupos de investigación para conocer sus formas de colaboración se logró mediante la realización de un taller en donde cada grupo de investigación revisó las formas de colaboración que se utilizaron para lograr la ejecución de cada uno de sus proyectos reportados para el presente estudio. A continuación se presenta una tabla con la información arrojada por cada grupo de investigación (cabe anotar que los proyectos se mencionan con abreviaturas y las descripción de los mismos se encuentran en el anexo C) y una conclusión general sobre el estado actual de sus formas de colaboración las ventajas de las mismas y sugerencias para tener en cuenta en la definición de estrategias.

A. Formas de colaboración del Grupo Bioingeniería.



ESTRATEGIAS DE COLABORACIÓN Grupo de Bioingeniería

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Solo internal development			x			x	x	x	x	x	x	x
Strategic Alliances	x	x		x	x							
Joint Ventures	x			x								
Licensing In												
Licensing Out												
Outsourcing												
Collective research organizations				x	x	x	x	x	x	x	x	

De los 12 proyectos reportados por el grupo de bioingeniería se puede concluir que en casi todos sus proyectos han utilizado más de una forma de colaboración.

El 67% de los proyectos han utilizado como modo de colaboración el desarrollo en solitario y organización colectiva. El 34% ha utilizado el modo de colaboración de alianza y el 16% ha utilizado el Jointventures.

B. Formas de colaboración en el Grupo GRAIN

ESTRATEGIAS DE COLABORACIÓN Grupo GRAIN



	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16
Solo internal development			X									X				X
Strategic Alliances	X	X			X	X	X	X	X	X				X		
Joint Ventures																
Licensing In																
Licensing Out																
Outsourcing							X	X								
Collective research organizations	X	X		X					X		X		X		X	

De los 16 proyectos reportados por el grupo de investigación agroindustrial GRAIN podemos observar que se utilizan más de una forma de colaboración en proyectos como es el caso de los proyecto P1, P2 y P9 los cuales reportan haber utilizado como modos de colaboración alianzas estratégicas y organización colectiva de investigación, los proyectos P7 y P8 reportan haber utilizado alianzas estratégicas y outsourcing.

El 56.3% de sus proyectos reportados han utilizado la alianza estratégica como modo de colaboración, el 44% de sus proyectos han utilizado como modo de colaboración las organizaciones colectivas de investigación, el 19% de sus proyectos solo se han dedicado a realizar un desarrollo interno y por ultimo solo un 16% de sus proyectos han utilizado el outsourcing como modo de colaboración.

C. Formas de colaboración en el Grupo Política y Gestión Tecnológica

ESTRATEGIAS DE COLABORACIÓN Grupo de Política y Gestión Tecnológica



	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Solo internal development										
Strategic Alliances				x	x	x		x	x	
Joint Ventures										
Licensing In										
Licensing Out										
Outsourcing							x			
Collective research organizations	x									x

El grupo de política y gestión tecnológica presenta en su portafolio de 10 proyectos y las siguientes formas de colaboración: el 50% de sus proyectos utilizó la forma de colaboración por alianza estratégica, el 20% la organización colectiva de investigación y el 10% el outsourcing.

Este grupo a diferencia de los otros dos no presenta simultaneidad en tipos de estrategias de colaboración, esto puede obedecer a las altas capacidades del grupo frente a los temas de los proyectos evaluados que inclusive llevan al grupo a trabajar en proyectos sin colaboradores internos o externos.

Se puede concluir que los tres grupos de investigación utilizan distintas formas de colaboración, algunas de las ventajas de la colaboración es compartir costos y riesgos de proyectos, además combinar habilidades y recursos complementarios, permitir la transferencia de conocimientos entre los grupos y las distintas

organizaciones con las que realizan sus alianzas y por último la creación conjunta de conocimientos.

Los tres grupos analizados pueden pensar en revisar sus estrategias de colaboración a luz de lo que es un grupo innovador; podrían tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Las alianzas estratégicas pueden permitir la simple 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.
- La excesiva dependencia del outsourcing puede hacer que la empresa no genere ninguna capacidad ni fortalezca las existentes.
- Licenciamiento Out para el grupo de gestión tecnológica y el Grupo de Bioingeniería dado el potencial de nuevas metodologías y registros de software fruto de sus investigaciones.
- Aumentar alianzas estratégicas con grupos o redes de investigación de carácter internacionales.
- En un mediano plazo los grupos más maduros (Bioingeniería y Política y Gestión Tecnológica) pensar en la creación de spin off para participar en un posibles joint ventures.
- Evidenciar en sus planes estratégicos cómo acceder a licenciamiento In.
- Se puede pensar en el trabajo por medio de organizaciones colectivas de investigación para proyectos grandes o arriesgados.
- Se sugiere tener en cuenta para escoger formas de colaboración 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.


- Se sugiere que, antes de elegir la forma de colaboración para cada proyecto se tengan en cuenta las fortalezas de los grupos de interés.
- Desarrollar mecanismos de control para asegurar que los socios entiendan sus derechos y deberes.
- Hacer preguntas claves como: ¿Cuáles fueron las ventajas y desventajas de colaboración frente a las formas utilizadas?

3.2.4. Etapa 4. Protección de la innovación.

Un aspecto crucial en la formulación de la estrategia de innovación de una organización es decidir si proteger la innovación tecnológica y cómo hacerlo. Los resultados de la estrategia utilizada en los grupos de investigación para conocer las formas de protección utilizadas en cada uno de sus proyectos fue la realización de un taller en donde cada grupo de investigación identificó esas formas de protección. A continuación se presenta una tabla con la información arrojada por cada grupo de investigación y un listado de factores que los grupos deben considerar en la formulación de su estrategia de protección.

- **Protección a la innovación del grupo de Bioingeniería.**

PROTECCIÓN A LA INNOVACIÓN
Grupo de Bioingeniería



	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
Patentes	x			x									
Marcas registradas													
Derechos de autor													
Secretos industriales	x												
Registro de software	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		

De los 12 proyectos reportados por el grupo de Bioingeniería el 91% ha utilizado como protección a la innovación el registro de software, el 16% las patentes y el 8% los secretos industriales.

- **Protección a la innovación Grupo GRAIN**

El Grupo de Investigaciones Agroindustriales - GRAIN no reportó ninguna forma de proteger su innovación.

- **Protección a la innovación Grupo de Política y Gestión Tecnológica**

PROTECCIÓN A LA INNOVACIÓN
Grupo de Política y Gestión Tecnológica



	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Patentes										
Marcas registradas										
Derechos de autor										
Secretos industriales										
Registro de Software										
Acta de confidencialidad					X	X	X			

El Grupo de Política y Gestión tecnológica presenta en 3 de sus proyectos la forma de proteger su innovación a través de actas de confidencialidad entre socios.

Como conclusión general, los grupos no utilizan muchas formas de colaboración ya sea por desconocimiento o por la falta de recursos para acceder a ellas, algunas de las sugerencias son:

- El Grupo de Política y Gestión Tecnología debería pensar como modo de protección de su innovación el registro de software y los derechos de autor ya que son un grupo que genera alta innovación en metodologías aplicadas a la gestión tecnológica.
- Establecer las diferencias entre proteger la innovación y difundirlos y decidir cuál es el mejor camino a seguir.
- Implementar la herramienta de transferencia para proyectos adaptada por el Grupo de Política y Gestión Tecnológica de UPB de una metodología canadiense de transferencia de tecnología y mecanismos de protección a proyectos. 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 que se dedican a la investigación. En el anexo B se puede visualizar la herramienta.

3.3 FASE 3. ELABORACIÓN DEL PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN

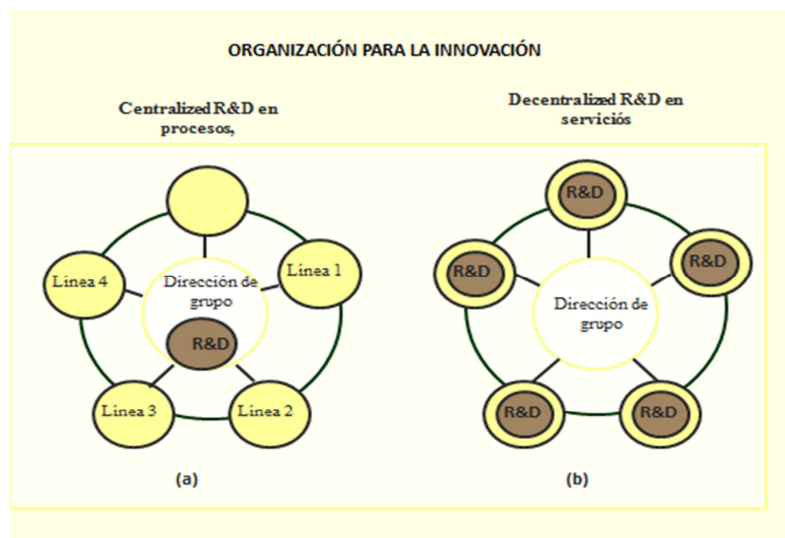
Etapas 1. Organización para la innovación:

Mucho se ha escrito sobre cuál debería ser el tipo de organización ideal, y cual tipo genera mejores resultados en el proceso innovador; muchos autores argumentan que el tipo centralizado es mejor para mantener el control de lo que se va a innovar, otros afirman que es mejor descentralizar para lograr el aprovechamiento de las ideas que se generan en el interior de la organización.

En cuanto a los grupos de investigación objeto de estudios de esta investigación reconocen que su forma de organización es centralizada ya que sus proyectos de investigación y la prestación de servicios de transferencias son canalizados a través de un líder que es el director o coordinador del grupo.

Como sugerencias a los grupos de investigación se puede decir que un grupo innovador debe utilizar una forma de organización en donde se combinen la forma centralizada para productos/servicios nuevos o mejorados y la forma descentralizada para procesos, logrando incluso apalancar los desarrollos, investigaciones e ideas que se generan en cada departamento. En la figura 11, se puede observar como puede ser la estructura organizacional de los grupos.

Figura 11. Propuesta de organización para grupos.



Fuente: adaptado de (Schilling, 2010)

Como análisis adicional; se ha descubierto que no existe una estructura organizacional, más adecuada o menos adecuada para el cambio tecnológico, sin embargo las multinacionales exitosas en innovación utilizan una mezcla de los dos tipos de estructura, centralizada y descentralizada al mismo tiempo; traducido a los grupos esto quiere decir que puede haber 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.

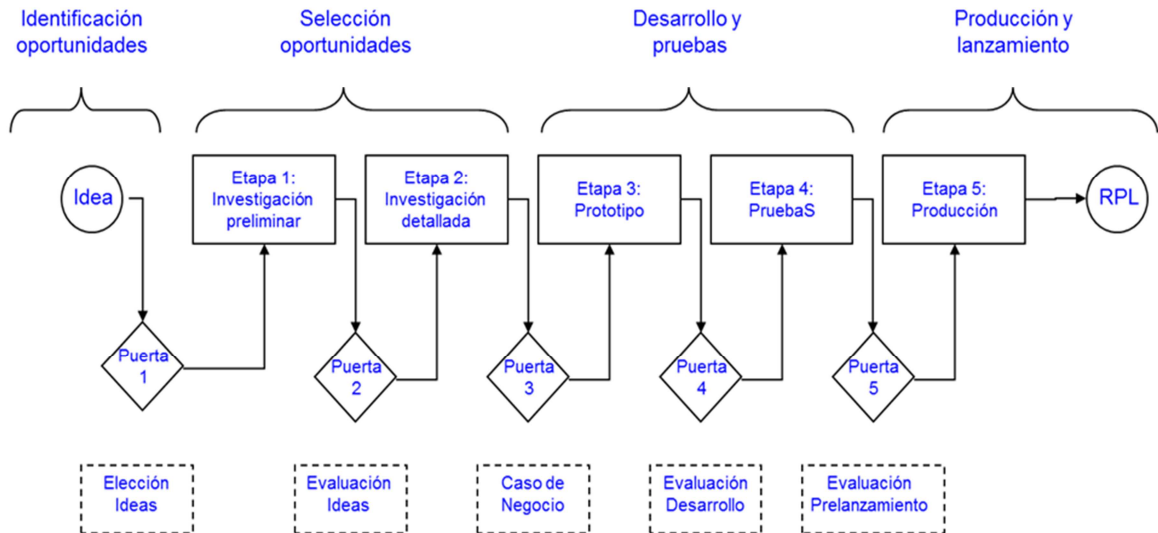
Etapa 2. Gestión del proceso de desarrollo de nuevos productos / servicios

Como resultados de esta etapa se propuso a los grupos de investigación que en un futuro apliquen estrategias para generar ideas y mejorar el desarrollo de sus productos y servicios. Se sugiere a los grupo que trabajen Stage Gate la cual es considerada como una de las mejores prácticas a nivel mundial en el desarrollo de proyectos de desarrollo de nuevos (o mejorados) productos, procesos y servicios ya que permite: desarrollar ideas innovadoras con una metodología estructurada y clara, controlar el avance y alineación de los proyectos, unificar el lenguaje, entregables y criterios de selección de los proyectos, realizar un trabajo interdisciplinario y colaborativo y reducir el riesgo en los proyectos de innovación.

En cuanto a los grupos de investigación de las universidades; y de acuerdo al tipo de estructura de equipos (peso liviano), existen limitaciones en cuanto al tiempo de ejecución de proyectos ya sean derivados de plataforma, de ruptura y de avanzada, a esto se suma la existencia de modelos de gestión y acreditación ISO que cargan a los grupos de labores administrativas que no tienen que ver con aspectos técnicos de los proyectos; por lo anterior y de acuerdo a los 4 tipos de State Gate definidos en el capítulo 1 (revisión bibliográfica) se propone a los grupos que las estructuras para el proceso innovador (State Gate) sean rápidas y coherentes.

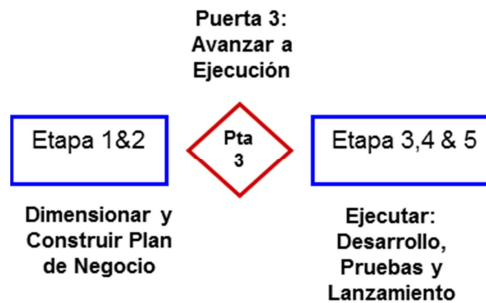
Se sugiere dos tipos de State Gate uno de cinco etapas para proyectos de avanzada y ruptura, que estén relacionados con innovaciones radicales es decir para productos servicios y procesos realmente nuevos; mientras que para los proyectos derivados y de plataforma que tienen que ver con innovaciones incrementales es decir, mejoras en los mismos productos servicios y procesos un State Gate de dos etapas. De acuerdo con lo usado en centros de investigación la posible estructura de esos dos tipos de State Gate puede ser:

A. STATE GATE CINCO PUERTAS (SG completo)



Fuente: (Cooper R.G., 1993).

B. STATE GATE DOS PUERTAS (SG LIGHT)



Fuente: (Cooper R.G., 1993)

Etapa 3. Estructura de equipos de desarrollo.

En esta etapa los 3 grupos de investigación objeto de estudio definieron que su estructura de equipo de desarrollo es de peso liviano ya que están representados por una persona de enlace de cada área funcional (jefes de línea), generalmente

gestionados por una persona de nivel medio o junior (coordinador o director del grupo), además, cumplen con algunas características las cuales son: 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 a los grupos de investigación que debe establecer una estructura de acuerdo al tipo de proyectos, es decir, para proyectos derivativos; Estructura de Equipo Peso Liviano y para proyectos de ruptura/avanzada y de plataforma, Estructura Equipo Peso Pesado/Autónomo (ver definiciones en el capítulo 1). De igual manera, se sugiere para los grupos colocar máximo tres personas por equipo conformado ya que esto permite que múltiples bases de experiencia sean dirigidas de manera colectiva hacia la resolución de problemas, si estos equipos se vuelven demasiado grandes hay problemas en costos administrativos y problemas en la comunicación.

Etapa 4. Despliegue de la estrategia.

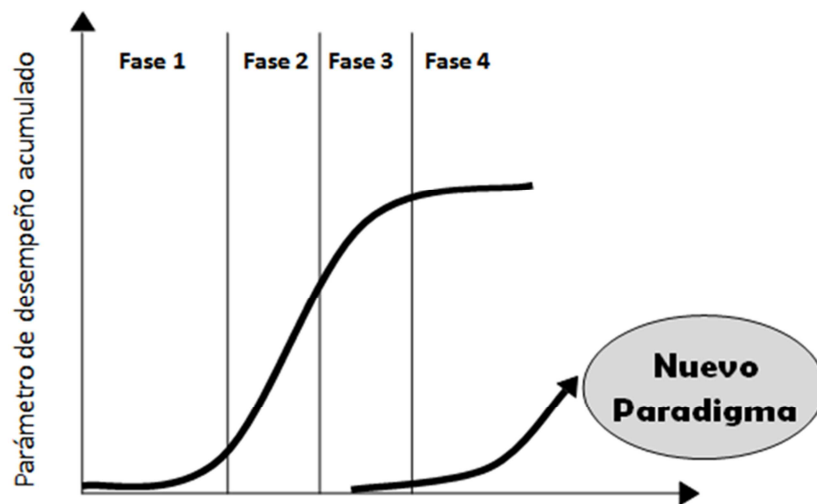
Schiling (2010) propone varios acercamientos al despliegue o implantación de la estrategia, dada la experiencia del Grupo de Investigación en Política y Gestión Tecnológica en proyectos de transferencia de metodologías de estrategia de innovación, se sugirió a los Grupos que estudien, analicen y revisen la conveniencia de aplicar la metodología de Curvas en S, con base en los indicadores de los Grupos.

Las Curvas en S es una metodología que propone el Grupo de Política y Gestión Tecnológica para el análisis de la difusión de las innovaciones y de sus ciclos, tomando como variable dependiente alguno de 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.

Esta metodología también puede ser empleada para el estudio de la eficiencia de estrategias de innovación implementadas en una compañía o un sector, por lo cual el grupo la sugiere como metodología para la evaluación de los resultados de la creación del Centro.

Figura 12. Partes de la curva en S.



Fuente: (Pérez, 2001)

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.

4. CONCLUSIONES

Varias conclusiones se pueden sacar de la investigación, unas relativas a los resultados y a su análisis y otras a las metodologías empleadas. A continuación se presentan algunas conclusiones generales:

- Los grupos de investigación objeto de estudio, no cuentan 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 de estratégico de investigaciones claro.
- Establecer metodologías como el mapa de proyecto de I+D permite que los grupos de investigación apunten a generar ideas encaminadas a la realización de proyectos de avanzada.
- Los grupos de investigación aplican pocas formas de protección de la innovación; de acuerdo con las metodologías para formular e implementar estrategias de innovación, con los estudios de caso de organizaciones innovadoras y con las características de las Universidades Innovadoras; los Grupos de Investigación deben 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.

- Los grupos de investigación para generar sus ideas realizan 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 en los grupos permite mejoras en la generación de ideas y que los procesos de desarrollo de estas ideas 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.

Por último éste trabajo ofrece la base fundamental para la formulación e implementación de una estrategia de innovación en otros grupos de investigación de la Escuela de Ingenierías y de la Universidad, que permitirá generar una cultura de innovación en cuanto a productos, servicios, procesos y mercados así como mejorar su competitividad.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, M. (2007). Los modelos más populares de estrategia empresarial. *UPIICSA*. XV, VI, 45.
- Burgelman, A. (2009). Strategic management, Integrating Technology and Strategy: A general Management Perspective. McGraw - Hill. Vol.5, Cap.1, p.4.
- Burgelman, R.; Christensen, C. y Wheelwright, S. (2000). *Strategic management of technology and innovation*. McGraw - Hill.
- Burton, C. (2000). *Creando universidades innovadoras. Estrategias organizacionales para la transformación*.
- Castro, J. (2006). *La Universidad y su aporte al desarrollo tecnocientífico de la sociedad: datos y reflexiones sobre experiencias en Europa, Estados Unidos y Cuba*. Recuperado el 10 de mayo de 2010 de <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/index/assoc/HASH9d9d.dir/doc.pdf>
- Centro Europeo de Empresas e Innovación. Autodiagnóstico de la innovación. Recuperado el 20 de octubre de 2009 de: [en:<http://www.ceeialbacete.com/corps/ceeialbacete/url/autodiagnostico/autodiagnostico.htm](http://www.ceeialbacete.com/corps/ceeialbacete/url/autodiagnostico/autodiagnostico.htm)
- Cooper, R. y Kleinschmidt, E.J. (1991). New product processes at leading industrial firm. *Industrial – Marketing – Management*, 20(2), 137-48.

- Cooper, R.G. (2000). Doing it right. *Ivey Business Journal*, 64(6), 56-61.
- Dismukes, J.P. (2005). Information accelerated radical innovation from principles to an operational methodology. *The Industrial Geographer*. 3(1), 19-42.
- Dougherty, D. (2001). Reimagining the differentiation and integration of work for sustained product innovation. *Organization Science*, 12, 612-31.
- Essman, H. y Preez, N. (2009). Proceedings of world academy of science, engineering and technology. *An Innovation Capability Maturity Model-Development and inicial application*. 41, 435.
- Fernández, E. (2005). *Estrategia de Innovación*. Thomson. España.
- Freeman, C. (1974). *The economics of industrial innovation*. HarmondsworthNiddlesea, Penguin Books.
- Grant, R.M. (2003). Strategic planning in a turbulent environment: Evidence from the oil majors. *Strategic Management Journal*, 24, 491-517.
- Grupo de Política y Gestión Tecnológica UPB (2010). *Diagnóstico al interior de la Universidad Pontificia Bolivariana del estado actual de la innovación en los Grupos de Investigación*. Medellín: UPB.
- Hamel, G. (1998). Strategy Innovation and the Quest for Value. *Sloan Management Review*, winter.
- Hofer, C. H. y Schendel, D. (1978). *Strategy formulation: analytical Concepts*. West Publishing Company, St. Paul.

Instituto Catalán de Tecnología. *Test de Innovación Empresarial ICT*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2010 de: http://www.cea.es//UPLOAD/INNOVACION/RECURSOS/INNO_91_A14%20Test%20de%20innovacion%20empresarial.pdf

ITESO, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores, (2006): *MEGESTEC*. Universidad de Guadalajara. México

Llorenti, F. (2009). *Agora Digital. El boletín externo de la SEESCyT*. Universidad Calos III, Madrid, España. 2009. Recuperado el 5 de mayo de 2010 de <http://www.seescyt.gov.do/BolAgoraDigital/Lists/BoletinesPublicados/Attachments/32/Boletin%20Digital%2031.htm>

Mintzberg, H.; Quinn, J. B. y Ghoshal, S. (1999). *El proceso estratégico*. Edición europea revisada. Madrid: Prentice Hall.

Mintzberg, H.; Ahlstrand, B. y Lampel, J. (2003). *Safari a la estrategia: una visita guiada por la jungla del management estratégico*. tr. Buenos Aires: Granica.

Montoya, I. (2009). La formación de la estrategia en Mintzberg y las posibilidades de su aportación para el futuro. *Revista Facultad Ciencias Económicas*, xvii (2), 23-44.

Nombela, C. (2007). *Universidad innovadora*. Recuperado el 5 de noviembre de 2010 de: http://www.abc.es/hemeroteca/historico-11-07-2007/abc/Opinion/universidad-innovadora_1634178967172.html

OCDE Y EUROSTAT. (2005). *Manual de Oslo*. Traducción española grupo tragsa.

- Orozco, L.; Chavarro, D. y Rivera, H. (2007). Estrategia y conocimiento en la gestión organizacional. *Revista Eos*, 1, 77-99.
- Pérez, C. (2001). El cambio tecnológico y las oportunidades de desarrollo como blanco móvil. *Revista de la CEPAL*, 75, 115-136.
- Porter, M. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance with a new introduction*. New York: The Free Press.
- Porter, M. (1996). *Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: Compañía Editorial Continental.
- Ramos, A. (2008). Cómo llegan a la definición de la estrategia las empresas localizadas en el Valle de Aburrá. *Revista EIA*, 9, 9-29.
- Schein, Edgar H. (1988). *La cultura empresarial y el liderazgo: una visión dinámica*. Barcelona: Plaza & Janés.
- Schilling, M. (2010). *Strategic management of technological innovation*. New York: McGraw – Hill.
- Tidd, J. (2009). Managing Innovation, *Integrating Technological, Market and Organizational Change*. 4(1), 17.
- Zartha, J; Quintero, S. (2008). *Modelo Tecnológico por Proyectos: caso de aplicación*. Medellín. Universidad Pontificia Bolivariana.

ANEXOS

**ANEXO A. DIAGNÓSTICO AL INTERIOR DE LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA DEL ESTADO
ACTUAL DE LA INNOVACIÓN EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN**

Diagnóstico al interior de la Universidad Pontificia Bolivariana del estado actual de la innovación en los Grupos de Investigación.



Observaciones Generales

Antes de responder se sugiere leer cuidadosamente, ubicarse en el entorno de su Grupo o Unidad y determinar si falta o sobran algunos conceptos para emitir una opinión sobre la encuesta y dar sus sugerencias.

A. Fecha recepción encuesta

B. Fecha diligenciamiento

El **objetivo** de esta encuesta es realizar un diagnóstico al interior de los Grupos de Investigación del estado actual de la innovación, con el fin de generar los elementos necesarios para formular e implementar una estrategia de innovación.

I. INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre del encuestado	<input type="text"/>	1.1 Formación	<input type="text"/>
2. Grupo/Unidad	<input type="text"/>	2.1 Tel. Empresa	<input type="text"/>
2.2 Cargo actual	<input type="text"/>	3. E - mail	<input type="text"/>

II. INNOVACION

4. Planeación estratégica

4.1 ¿Tiene el grupo/unidad una estrategia (plan estratégico) a la cual están alineadas las diferentes investigaciones que realiza? Ninguna

4.2 ¿La estrategia del grupo/unidad tiene en cuenta la innovación y la considera como un factor clave para el éxito? Ninguna

5. Portafolio de productos y servicios

5.1 ¿Tiene el grupo/unidad un portafolio de productos y/o servicios definido? Ninguna

5.2 Los productos/servicios ofrecidos por el grupo/unidad son : Ninguna

5.3 ¿En los últimos tres años cuantos productos/servicios nuevos ha desarrollado el grupo/unidad?

6. Procesos

6.1 En cuanto a las actividades propias del grupo/unidad, en los últimos tres años, los procesos han: Ninguna

7. Mercado

7.1 ¿Se tienen identificados los clientes tanto internos como externos? Ninguna

7.2 En los últimos tres años el grupo/unidad ¿ha incursionado en nuevos mercados? Ninguna

8. Generación de nuevas ideas

8.1 La posición del grupo/unidad en relación a la generación de ideas es: Ninguna

a. No consideramos que haya ninguna necesidad para el desarrollo de un nuevo producto o proceso.

b. Nuestros productos están desarrollados en respuesta a las demandas/sugerencias de nuestros clientes.

c. Nuestros clientes aportan ideas sobre nuevos productos activamente.

d. El grupo/unidad recibe aportes de ideas de fuentes externas sobre nuevos productos como respuesta a las necesidades de nuestros clientes.

8.2 La posición de la grupo/unidad en relación con la Inventiva y creatividad es: Ninguna

a. Los investigadores no están directamente involucrados en el desarrollo de nuevas ideas de producto.

b. Tenemos en consideración las nuevas ideas, pero dependemos de un aval externo para su implementación.

c. Tenemos un plan de sugerencias y nos reunimos regularmente para contestar a las sugerencias remitidas y presentamos las más apropiadas.

d. Animamos y recompensamos al personal que presenta un carácter innovador y emprendedor.

9. Formulación de la estrategia de innovación

9.1 Por favor clasifique los proyectos de su grupo/unidad en:

Derivativos

%

Plataforma	<input type="text"/>	%
Rompimiento	<input type="text"/>	%
Avanzada	<input type="text"/>	%

9.2 ¿Utiliza su grupo/unidad algunas de las siguientes estrategias de colaboración?

Alianzas estratégicas	<input type="text"/>	Ninguna
JointVentures	<input type="text"/>	
Licenciamiento	<input type="text"/>	
Outsourcing	<input type="text"/>	
Organización colectiva para la investigación	<input type="text"/>	Ninguna
No ha utilizado alianzas	<input type="text"/>	

9.3 ¿Cuáles de los siguientes mecanismos de protección, de sus productos/servicios o investigaciones, ha utilizado?

Patente o Modelo de Utilidad	<input type="text"/>	Ninguna
Diseño Industrial o Trazado de Circuitos	<input type="text"/>	Ninguna
Secreto Industrial	<input type="text"/>	Ninguna
Cláusula de Confidencialidad	<input type="text"/>	Ninguna
Marcas y Lemas Comerciales	<input type="text"/>	Ninguna
No ha utilizado	<input type="text"/>	Ninguna

10. Implementación de la estrategia

10.1 ¿Ha utilizado algunas de las siguientes herramientas o metodologías para mejorar el desarrollo de sus nuevos productos/procesos/servicios o investigaciones?

Proceso de desarrollo en paralelo	<input type="text"/>	
-----------------------------------	----------------------	--

Líder por proyecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CAD/CAM/CAE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Material Requirement Planning (MRP) ó ERP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
StageGate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Análisis de ciclo de vida del producto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10.2 Para el desarrollo de Proyectos, su grupo/unidad se conforma como:

10.3 Cuando se desarrollan productos/servicios, su grupo/unidad utiliza alguno de los siguientes procedimientos:

III. VIGILANCIA TECNOLÓGICA

11. Necesidades de información (Si /No):

11.1 ¿Hay temas específicos de vigilancia y se realiza de forma sistemática y estructurada? Ninguna

11.2 ¿Hay personas dedicadas a la vigilancia tecnológica? Ninguna

11.3 El grupo/unidad ha realizado estudios de Prospectiva Tecnológica en los últimos 3 años? Ninguna

12. Captura de información

12.1 ¿Captura información acerca de nuevos productos / servicios? Ninguna

12.2 ¿Captura información de la evolución en los procesos de fabricación de los productos/servicios? Ninguna

12.3 ¿Captura información de la evolución en los materiales de fabricación de los productos/servicios? Ninguna

12.4 ¿Captura información de los hábitos de consumo de los clientes? Ninguna

12.5 ¿Captura información de proyectos de legislación? Ninguna

12.6 ¿Captura información de las tendencias del entorno? Ninguna

12.7 Gestión de fuentes de información. Señale si consulta las siguientes fuentes de información:

Expertos Jurídicos	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Asesores fiscales	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Administración (Entidades gubernamentales)	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Clientes	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Subcontratistas	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Proveedores	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Servicios de información	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Universidades	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Centros Tecnológicos	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Competidores	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Seminarios	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Bases de datos	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Revistas y libros especializados	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Empleados internos	<input type="checkbox"/>	Ninguna
Encuentros en el avión, reuniones	<input type="checkbox"/>	Ninguna

13. Búsqueda y análisis de información

13.1 ¿Se busca información de manera puntual y específica?	<input type="checkbox"/>	Ninguna
13.2 ¿La información está almacenada y disponible en medios electrónicos?	<input type="checkbox"/>	Ninguna
13.3 ¿Contrasta la información con otras fuentes?	<input type="checkbox"/>	Ninguna
13.4 ¿Al analizar la información se incluye la opinión de expertos?	<input type="checkbox"/>	Ninguna

13.5 ¿La información se utiliza para tomar alguna decisión?

Ninguna

13.6 ¿Hay formatos estándar de recolección de información?

Ninguna

IV. OBSERVACIONES

ANEXO B. HERRAMIENTA DE TRASFERENCIA – APLICACIÓN A PROYECTOS.



Grupo de Política y Gestión Tecnológica

HERRAMIENTA TRANSFERENCIA - APLICACIÓN A PROYECTOS*				
GRUPO DE INVESTIGACION :				
TITULO DEL PROYECTO :				
DESCRIPCION DEL PROYECTO :				
Califique de acuerdo al rango		1	BAJO	
		5	MEDIO	
		10	ALTO	
CRITERIOS	BREVE DESCRIPCION	1 <input type="text"/>	PUNTAJE INDIVIDUAL	NIVEL DE CONFIANZA
OBJETIVOS DE I+D		1 <input type="text"/>	1	BAJO
JUSTIFICACIÓN DE LA I + D		10 <input type="text"/>	10	
¿ QUIÉN FINANCIA LA I + D?		10 <input type="text"/>	10	ALTO

RESULTADOS DE I + D	<input type="text" value="10"/>	10	ALTO
BENEFICIOS DE LA I + D	<input type="text" value="10"/>	10	ALTO
BENEFICIARIOS DE LA I+D	<input type="text" value="10"/>	10	ALTO
APLICACIONES	<input type="text" value="10"/>	10	ALTO
COMPETENCIA DEL MERCADO	<input type="text" value="10"/>	10	ALTO
GENERACION DE RIQUEZA ECONOMICA	<input type="text" value="10"/>	10	ALTO
CREACIÓN DE EMPLEO	<input type="text" value="10"/>	10	ALTO
PUNTAJE TOTAL	91		
RECOMENDACIÓN	La transferencia de los derechos de patente a la compañía		

PUNTAJE	OPCION DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
Menos de 30 puntos	Amplia difusión de los conocimientos
30 a 50 puntos	Licencia no exclusiva
50 a 70 puntos	Licencia con exclusividad limitada
70 a 90 puntos	Única licencia exclusiva
mas de 90 puntos	La transferencia de los derechos de patente a la compañía

* Herramienta adaptada por el Grupo de Política y Gestión Tecnológica - GESTEC de la Universidad Pontificia Bolivariana del artículo: A Technology Transfer Decision Framework for Publicly Funded Research Organizations, Government of Canada, 2004

ANEXO C. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS A LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

1. Grupo de investigaciones agroindustriales - GRAIN

ABREVIATURA	PROYECTO
P1	Estudio teórico y experimental del secado de productos agrícolas susceptibles de ser usados en un secador solar termohidrónico.
P2	Diseño de secadores solares termohidrónicos para productos agrícolas.
P3	Extracción de proteína unicelular en medio sólido a partir de residuos agroindustriales.
P4	Aprovechamiento de la fibra dietaria de frutas y/o residuos en la elaboración de productos de pan y maíz.
P5	Desarrollo de formulaciones de productos de panadería enriquecidos con fibra dietaria a partir del banano verde con cáscara cultivado en la región de Urabá.
P6	Producción de ácido láctico a partir de la mora de Castilla procedente del Oriente Antioqueño.
P7	Evaluación y aplicación de las Tecnologías apropiadas en la transformación del borjón incluyendo desarrollo de nuevos productos y la optimización de existentes.
P8	Implementación de la Buenas Prácticas Agrícolas en productores de uchuva de los municipios del Oriente Antioqueño (La Unión, San Vicente y Sonsón).
P9	Composiciones para saborización, condimentación y coloración de alimentos presurizados en aerosol.
P10	Mejoramiento De La Competitividad De Los Apicultores Pertenecientes a las Asociaciones Agrocibol y Asoapibe, En Los Municipios De Ciudad Bolívar y Betania respectivamente, mediante El Desarrollo De Nuevos Productos Y Empaques Innovadores.
P11	Análisis de las estructuras jerárquicas presentes en las paredes

	vegetales de los sistemas fibrosos de las plantas de musáceas.
P12	Estudio de la Cinética de Secado de Residuos Agroindustriales y evaluación del efecto de la temperatura sobre las propiedades funcionales de la fibra dietaria presente.
P13	Evaluación de fenómenos térmicos en productos alimenticios y no alimenticios.
P14	Efecto de la temperatura de secado sobre el contenido y las propiedades funcionales de la fibra dietaria y los niveles de Vitamina C en la guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.)
P15	Desarrollo De Películas Biodegradables Nanoestructuradas Para La Protección De Alimentos.
P16	Desarrollo De Productos A Partir De La Orellana (<i>Pleurotus Ostreatus</i>).

2. Grupo de Política y Gestión Tecnológica

ABREVIATURA	PROYECTO
P1	ADN de la innovación
P2	Genoma de la innovación
P3	Sistemas de innovación
P4	Curvas en S
P5	Estrategias de innovación en Banacol

P6	Prospectiva en Aguas y Aguas
P7	Proyecto EPICOS
P8	Proyecto OEA
P9	Modelo de gestión de innovación CP+I fase I y II
P10	Capacidades de innovación en 10 empresas Agroindustriales

3. Grupo de Bioingeniería

ABREVIATURA	PROYECTO
P1	Wireless Heart Arrytm Monitoring (monitoreo inalámbrico de eventos cardiacos)
P2	Sistema de retroalimentación dinámica para rehabilitación de disfunciones motoras en extremidades superiores (Miofeedback)
P3	Desfibrilador Automatico Externo (DAE)
P4	Chaleco de Terapia Respiratoria que Usa Oscilaciones de Alta Frecuencia Sobre la Pared Toraxica
P5	Simulacion con Control Bilateral de sistemas maestro Esclavo Rhism
P6	Telemonitoreo inalámbrico multiparámetro de neonatos (Red de sensores)

P7	Cinturon electrónico para mejorar la orientación de personas con discapacidad visual en espacios cerrados (Technobelt y baston para ciegos)
P8	Construcción e Instrumentación de una plataforma de análisis de estabilometría en tres (3) dimensiones (Stabilometria)
P9	DESARROLLO DE BIOFIBRAS MEDIANTE LA TÉCNICA DE ELECTROHILADO (Biofibras)
P10	Tococardiógrafo digital para el monitoreo materno-fetal a distancia
P11	Dispositivo para estudio de Variables Neuromusculares (Emgs)
P12	Dispositivo para la caracterización de los campos de velocidades y presiones en un flujo de aire a través de una válvulas cardíacas mecánicas (Vacmec)