



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Arquitectura de la gestión de la Innovación en la relación Academia - Industria - Gobierno

Juan Edilberto Rincón Pardo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería, Departamento De Ingeniería Industrial y Sistemas
Bogotá, Colombia
2012

Arquitectura de la gestión de la Innovación en la relación Academia - Industria - Gobierno

Juan Edilberto Rincón Pardo

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Ingeniería – Ingeniería Industrial

Director:

Ing. Ms. Gustavo Basto Ospina

Línea de Investigación:

Innovación

Grupo de Investigación:

AGROSPECTIVA

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería, Departamento De Ingeniería Industrial y Sistemas

Bogotá, Colombia

2012

A todas aquellas personas que me han apoyado y que aprecio de corazón.

A mis hijos David Francisco, Lida Paola, Olga Patricia, Adriana Elizabeth

Agradecimientos

Un agradecimiento muy especial al Ing. Gustavo Basto, director de este trabajo, quien dedicó largas horas a la discusión y concertación de los temas y avances, para llegar a un punto visualizado al iniciar el trabajo, lo mismo que al a revisión de los contenidos.

En especial quiero agradecer a la Ing. Claudia Marcela Rincón, quien dedicó toda su capacidad para realizar la revisión de estilo de este trabajo, y a la vez aportó grandes ideas para su culminación.

Agradezco a los miembros de los grupos de investigación AGROSPECTIVA y GIDMAQ quienes contribuyeron en las discusiones y avances de los conceptos.

Agradezco a las personas que consultan este documento.

Para todos los interesados en el tema y para cualquier inquietud se pueden comunicar al correo jerincomp@unal.edu.co

Arquitectura de Gestión de la Innovación en la relación Academia – Industria – Gobierno

Resumen

La baja efectividad de los procesos orientados al logro de innovaciones, que brinden a la industria colombiana las herramientas y mecanismos que faciliten el desarrollo esperado, ha llevado a cuestionar la forma como se adelantan las actividades en este sentido, principalmente, aquellas en las que participan la academia, la industria y el gobierno. El presente estudio se desarrolla en la Facultad de Ingeniería, sede Bogotá, de la Universidad Nacional de Colombia, donde se adelanta una revisión de la forma como se gestionan los procesos conducentes a innovaciones, al tiempo de estudiar los últimos enfoques que integran las diferentes dimensiones de la arquitectura en los ámbitos donde se desarrolla. En el documento se presenta un análisis de la forma como participan los diferentes actores, qué los motiva o no a participar, y cuáles son las relaciones de valor que se deben dar. El estudio concluye que un líder en la arquitectura debe identificar los procesos que conduzcan a una adecuada integración, alineación y articulación de los actores. Finalmente, se formulan una serie de recomendaciones que permitan a la Universidad Nacional de Colombia avanzar en estos procesos, liderando la Arquitectura de la Gestión de la Innovación, un nuevo concepto que se propone en este trabajo.

Palabras clave: **Arquitectura, Innovación, Gestión, Academia – Industria - Gobierno**

Architecture of Innovation Management at the Academy – Industry – Government relationship

Abstract

The low effectiveness of processes aimed at achieving innovations that provide Colombian industry with tools and mechanisms that facilitate the expected development, has led to question the way the activities have been carried out in this direction, mainly those involving academia, industry and government. This study is developed on Faculty of Engineering of the Universidad Nacional de Colombia in Bogotá, where it is presented a review of the way in which the processes leading to innovations are managed, while studying the latest approaches to integrate the different dimensions of architecture in areas in which it develops. The paper presents an analysis of how the different actors are involved, what motivates them to participate or not, and what relations of value should be given. The study concludes that the leader on architecture must identify the processes that lead to successful integration, alignment and coordination of the actors. Finally, the document presents a series of recommendations to Universidad Nacional to advance in these processes, leading the Architecture of the Management of Innovation, a new concept that is proposed in this paper.

Keywords: Architecture, Innovation, Management, Academy - Industry – Government

Contenido

| | <u>Pág.</u> |
|---|-------------|
| Resumen | IX |
| Abstract | X |
| Lista de figuras | XV |
| Lista de tablas | XVI |
| Lista de Símbolos y abreviaturas | 17 |
| Glosario | 17 |
| Introducción | 1 |
| 1. El problema | 5 |
| 1.1 Planteamiento del problema | 5 |
| 1.1.1 Cuestionamiento | 5 |
| 1.1.2 Problemática | 5 |
| 1.1.3 Necesidad | 7 |
| 1.2 Objetivos..... | 8 |
| 1.2.1 General | 8 |
| 1.2.2 Específicos..... | 8 |
| 1.3 Resultados esperados | 9 |
| 2. Gestión de la innovación | 11 |
| 2.1 Introducción | 11 |
| 2.2 Antecedentes y justificación | 12 |
| 2.3 La innovación | 13 |
| 2.4 Enfoques de la innovación..... | 15 |
| 2.5 Gestión de la innovación..... | 17 |
| 2.5.1 Modelo Stage-Gate® | 18 |
| 2.5.2 Arquitectura de la Innovación | 19 |
| 2.5.3 Alineación de estrategias | 19 |
| 2.6 Arquitectura | 20 |
| 2.6.1 Evolución del concepto de arquitectura | 20 |
| 2.7 Dimensiones de la arquitectura..... | 21 |
| 2.7.1 Arquitectura - Civil..... | 21 |
| 2.7.2 Arquitectura del producto | 22 |
| 2.7.3 Arquitectura de los sistemas de Información | 25 |
| 2.7.4 Arquitectura Empresarial..... | 26 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 2.7.5 | Arquitectura de la innovación..... | 30 |
| 2.8 | Actores de la innovación en la relación A-I-G | 33 |
| 2.8.1 | Por parte de la Universidad..... | 34 |
| 2.8.2 | Por parte de la Industria..... | 35 |
| 2.8.3 | Por parte del Gobierno..... | 35 |
| 2.8.4 | Por parte de la Sociedad | 36 |
| 2.8.5 | El gestor de la Innovación..... | 37 |
| 2.8.6 | Otros actores | 37 |
| 2.9 | Apreciaciones generales sobre la gestión de la innovación..... | 38 |
| 2.10 | Necesidad de una arquitectura de la Gestión de la Innovación en la relación A-I-G..... | 40 |
| 3. | Estado actual de la gestión de la innovación. | 45 |
| 3.1 | Legal o normativo..... | 46 |
| 3.1.1 | Gobierno Central | 46 |
| 3.1.2 | Universidad Nacional de Colombia | 52 |
| 3.2 | Apoyo y recursos..... | 55 |
| 3.2.1 | Desde el Gobierno o entidades oficiales | 56 |
| 3.2.2 | Desde la Universidad Nacional de Colombia | 57 |
| 3.3 | Gestión por proyectos | 63 |
| 3.3.1 | Colciencias – Proyectos de Cofinanciación..... | 63 |
| 3.3.2 | Cámara de Comercio de Bogotá - Colciencias..... | 65 |
| 3.3.3 | IDEA - Gobernación de Antioquia - SENA - Proyectos de Cofinanciación..... | 67 |
| 3.3.4 | Descuentos tributarios | 67 |
| 3.4 | GENERACIÓN DE PROYECTOS | 67 |
| 3.4.1 | Ruedas de negocios | 68 |
| 3.4.2 | Contactos desde las Empresas | 68 |
| 3.4.3 | Contactos desde la Universidad | 70 |
| 3.4.4 | Alianza Universidad-Empresa-Estado Bogotá Región | 72 |
| 3.4.5 | Fuga de proyectos | 72 |
| 3.5 | Aspectos que motivan a participar..... | 72 |
| 3.5.1 | Para los académicos..... | 73 |
| 3.5.2 | Para los Emprendedores | 73 |
| 3.5.3 | Para el Gobierno..... | 74 |
| 3.6 | Relaciones de valor entre actores | 75 |
| 3.6.1 | Entre Academia e Industria..... | 75 |
| 3.6.2 | Entre Academia y Gobierno..... | 75 |
| 3.6.3 | Entre Industria y Estado..... | 76 |
| 3.7 | Aspectos que desmotivan a participar en la relación A-I-G..... | 76 |
| 3.7.1 | En la Universidad..... | 76 |
| 3.7.2 | Para la industria..... | 77 |
| 3.8 | Del contexto y las culturas..... | 77 |
| 3.8.1 | De los investigadores..... | 77 |
| 3.8.2 | De los Empresarios | 78 |
| 3.8.3 | De los Emprendedores | 79 |
| 3.8.4 | Cambio de cultura..... | 79 |
| 3.9 | Deficiencias en la gestión de la innovación | 79 |
| 3.9.1 | Colciencias y Ministerios..... | 80 |
| 3.9.2 | En la Universidad..... | 81 |
| 3.9.3 | Desde los empresarios | 84 |

| | |
|--|------------|
| 4. Elementos para una visión de la gestión de la innovación | 85 |
| 4.1 ¿Por dónde empezar? | 85 |
| 4.2 Elementos de la visión | 85 |
| 4.3 Principios y valores de la relación A-I-G | 86 |
| 4.3.1 Principios | 87 |
| 4.3.2 Declaración de Principios..... | 88 |
| 4.3.3 Valores..... | 89 |
| 4.4 Normas que se aplicarían a la relación A-I-G..... | 91 |
| 4.5 Visiones de diferentes actores de la relación A-I-G..... | 92 |
| 4.5.1 La Universidad | 92 |
| 4.5.2 La Industria | 94 |
| 4.5.3 El Estado..... | 94 |
| 4.5.4 La Comunidad académica..... | 96 |
| 4.5.5 La Comunidad de emprendedores sectoriales | 96 |
| 4.5.6 La Comunidad de agentes del Gobierno comprometidos con el desarrollo sectorial..... | 96 |
| 4.6 Prospectiva en la Universidad Nacional de Colombia | 96 |
| 4.7 Características de la gestión de la innovación | 97 |
| 4.8 Enfoque de la gestión de innovación en la relación A-I-E | 97 |
| 4.9 Líder o motivador de la innovación | 97 |
| 4.10 Arquitecto de la gestión de la innovación en la relación A-I-G..... | 98 |
| 5. Propuesta de Arquitectura de la Gestión de la Innovación..... | 99 |
| 6. Conclusiones y recomendaciones..... | 111 |
| 6.1 Conclusiones | 111 |
| 6.2 Recomendaciones | 114 |
| 6.3 Propuesta de Herramientas | 115 |
| A. Anexo: Propuesta de Herramientas | 117 |
| B. Anexo: Ley 29 de 1990 | 126 |
| C. Anexo: LEY 1286 de 2009 | 127 |
| D. Anexo: CONPES 3582 abril 2009..... | 129 |
| E. Anexo: Ley 1450 de 2011 | 133 |
| F. Anexo: Bases del plan nacional de desarrollo 2010 -2014..... | 139 |
| G. Anexo: COLCIENCIAS..... | 145 |
| H. Anexo: Universidad Nacional de Colombia..... | 158 |
| a. La institución..... | 158 |
| b. Acuerdo 004 de 2001 del Consejo Superior Universitario. | 162 |
| c. Acuerdo Número 032 De 2005 Del Consejo Superior Universitario. | 165 |
| d. Acuerdo 014 de 2006 del Consejo Superior Universitario. | 166 |
| e. Acuerdo Número 031 De 2006 Del Consejo Superior Universitario | 168 |
| f. Acuerdo 036 De 2009 del Consejo Superior Universitario | 169 |
| g. Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico | 175 |
| h. Vicerrectoría de Investigación..... | 179 |
| i. Dirección de investigación sede Bogotá - DIB | 182 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| j. | Dirección de Extensión sede Bogotá..... | 186 |
| k. | Vicedecanatura de investigación de la Facultad de Ingeniería | 190 |
| l. | Instituto de Extensión e Investigación..... | 192 |
| I. | Anexo: Innovación..... | 194 |
| J. | Anexo: Arquitectura..... | 196 |
| K. | Anexo: La comunicación en la innovación | 203 |
| | Bibliografía | 205 |

Lista de figuras

| | <u>Pág.</u> |
|--|-------------|
| Figura 2. 1 Modelo Stage-Gate | 18 |
| Figura 2. 2 Configuración de Elementos funcionales | 23 |
| Figura 2. 3 Arquitectura de producto (Jianxin J., 2000)..... | 24 |
| Figura 2. 4 Arquitectura de la Información | 25 |
| Figura 2. 5 Arquitectura Empresarial | 27 |
| Figura 2. 6 Arquitectura de la Innovación – Cadena de Valor | 30 |
| Figura 2. 7 Arquitectura de la innovación – Integración | 31 |
| Figura 2. 8 Actores clave..... | 36 |
| | |
| Figura 3 1 Ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 | 50 |
| Figura 3 2 Áreas estratégicas e innovadoras identificadas | 52 |
| | |
| Figura 4 1 Principios en Innovación..... | 89 |
| Figura 4 2 Relaciones de Valor en la Innovación..... | 90 |
| Figura 4 3 Retroalimentación a las instituciones..... | 91 |
| | |
| Figura 5. 1 Concepto de Arquitectura del producto..... | 99 |
| Figura 5. 2 Estrategia del Negocio..... | 101 |
| Figura 5. 3 Arquitectura de la Innovación | 102 |
| Figura 5. 4 Despliegue del Sistema de Generación de Valor..... | 103 |
| Figura 5. 5 Arquitectura de la Gestión de la Innovación..... | 105 |
| Figura 5. 6 Despliegue del Sistema de Generación de valor en AGI | 106 |
| Figura 5. 7 Despliegue de las capacidades de diseño en AGI | 106 |
| Figura 5. 8 Relaciones en la Gestión de la Innovación | 108 |

Lista de tablas

| | <u>Pág.</u> |
|--|--------------------|
| Cuadro 5. 1 Comparativo de Arquitecturas | 109 |

Lista de Símbolos y abreviaturas

| | |
|---------|---|
| AGI | Arquitectura de la gestión de la Innovación |
| A-I-E | Academia Industria Estado |
| A-I-G | Academia Industria Gobierno |
| A-I-G-s | Academia Industria Gobierno Sociedad |
| AIIIE | American Institute for Innovation Excellence |
| CCB | Cámara de Comercio de Bogotá |
| CSU | Consejo Superior Universitario |
| DNP | Departamento Nacional de Planeación |
| EA | Arquitectura Empresarial |
| FIB-UNC | Facultad de Ingeniería de la sede de Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia. |
| IA | Arquitectura de la Innovación |
| IT | Tecnologías de la información |
| I&D | Investigación y Desarrollo |
| I&D+i | Investigación y Desarrollo más innovación |
| ONG's | Organizaciones no Gubernamentales |
| SIUN | Sistema de Investigación Universidad Nacional. |
| SNC&T | Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología |
| U-E-E | Universidad Empresa Estado |

Glosario

Proyecto: Conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar un objetivo. Normalmente se ejecuta a corto plazo y de manera independiente.

Programa: Conjunto de proyectos que buscan un objetivo común; cada uno de estos es independiente, pero en conjunto son complementarios y articulados

Introducción

El creciente proceso de globalización que ha experimentado el país en las últimas décadas, acelerado con la reciente firma y negociación de tratados de libre comercio con economías de diverso nivel de desarrollo, ha puesto de relieve la necesidad de mejorar la competitividad del aparato productivo para capitalizar oportunidades existentes en economías emergentes y hacer frente a la competencia de las más desarrolladas. En forma recurrente se resalta la necesidad de aclimatar la cultura innovación a todo nivel y del fortalecimiento de los procesos que permitan mejorar en forma sustancial la posición del país en el contexto global.

La experiencia internacional muestra que el buen éxito en las políticas de innovación requiere de la existencia de una efectiva relación entre el sector público y el privado, y que la integración de la academia como generadora de conocimiento es factor clave para el desarrollo de innovaciones de base tecnológica, aspecto que en países como Colombia no se ha sabido capitalizar. Esta situación genera interrogantes alrededor de la efectividad de las iniciativas y acciones adelantadas para promover algunas formas de la relación Academia – Industria – Gobierno (A-I-G), que llevan a cuestionar los procesos actuales y analizar las causas que han determinado su baja efectividad.

Siendo la Universidad Nacional de Colombia el principal ente pensante del estado, dentro de sus funciones está el adelantar profundas reflexiones sobre las diversas realidades del país y contribuir con los procesos orientados a la construcción de un proyecto de nación. Dentro de estos, se encuentra la necesidad de proponer visiones de futuro, mostrar sendas de desarrollo y contribuir con los procesos de innovación que deben darse en los diferentes sectores industriales y productivos del país.

La experiencia tenida por diferentes grupos de investigación de la Universidad Nacional de Colombia en iniciativas de innovación adelantadas con la industria, generó inquietud y preocupación en el grupo de investigación AGROSPECTIVA. Fruto de largas reflexiones, se consideró oportuno hacer eco a las políticas que buscan fomentar estos procesos, no limitándose a cuestionar los pobres resultados obtenidos en los proyectos adelantados en conjunto entre la Universidad y las empresas del sector productivo, sino pensando en aportar nuevos elementos que contribuyan a superar los obstáculos que pueden estar limitando el logro de la necesaria efectividad de la relación.

El estudio de la problemática permitió observar que gran parte del fracaso se debe a las prácticas de gestión de los procesos de innovación vigentes. Esto trae la necesidad de apartarse de estas para proponer nuevos enfoques que tengan mayor efectividad. Recientes estudios de investigadores de reconocidos y grupos comprometidos con las problemáticas de la innovación a nivel global, avalan la decisión tomada y aportan nuevos elementos de discusión. El planteamiento que se hace en el presente trabajo, como un nuevo aporte en la búsqueda de soluciones a esta problemática, pone de relieve la necesidad y conveniencia de adelantar acciones que permitan integrar los actores claves para adelantar efectivamente un proceso de innovación en la relación A-I-G, así como en las acciones estratégicas que promuevan su alineación con los objetivos de la innovación, en donde la articulación y configuración de las relaciones surja como consecuencia de la alineación de las visiones, en un proceso de construcción colectiva de futuro.

Corresponde este a un enfoque más centrado en los procesos que en los actores o instituciones, motivado por la necesidad de dar el siguiente paso con base en el reciente concepto de *Arquitectura de la Innovación*, caracterizado por tener un enfoque retrospectivo de la innovación. Teniendo en cuenta que la innovación es, fundamentalmente, el resultado de un proceso articulado de construcción colectiva, para gestionar sus proceso debe primar la prospectiva, donde la visión global, su razón de ser e interacciones en el tiempo, es lo que se ha propuesto denominar como *Arquitectura de la Gestión de la Innovación*. Corresponde este a un enfoque prospectivo del proceso innovador, con el que se busca integrar actores clave, alinear visiones y acciones y desarrollar articulaciones funcionales que den como resultado una configuración que asegure la efectividad del proceso. Conclusiones de estudios muy recientes indican que

el logro de esta efectividad implica que se alineen las estrategias de innovación y organizacional con las del negocio, dentro del proceso de construcción de una nueva realidad de valor centrada en el futuro.

Teniendo en cuenta que la investigación preliminar adelantada para proponer el tema del presente trabajo mostró que se trata de un concepto reciente y aún en construcción, sobre el cual no hay suficiente bibliografía para emprender el camino con suficiente apoyo conceptual de fuentes externas, el nuevo enfoque sobre la innovación y sus procesos plantea como objetivo fundamental el contribuir con nuevos elementos para la definición de derroteros que permitan a la Facultad de Ingeniería liderar los procesos orientados a la construcción colectiva de las nuevas realidades, en cuanto a bienes de consumo, servicios y organizaciones, requeridas por el sector productivo del país y la sociedad en general.

Desde un principio se plantea que el objetivo del trabajo no es proponer un modelo estándar ni sentar cátedra sobre cómo debe ser la gestión de la innovación, sino contribuir con aportes que sirvan como base de discusión en la búsqueda de mecanismos más efectivos para abordar procesos de innovación dentro de la relación A-I-G.

El trabajo se adelantó con base en una amplia revisión bibliográfica, teniendo en cuenta las opiniones de microempresarios, industriales y académicos, investigadores y directores de grupos de investigación.

Las recomendaciones del trabajo están orientadas a ser implementadas inicialmente en la Facultad de Ingeniería, resaltando la importancia del desarrollo de la componente de pensamiento estratégico en la academia y los nuevos profesionales, para lo cual, se sugieren algunas herramientas de trabajo útiles para aclimatar la cultura de innovación en la facultad.

1.El problema

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Cuestionamiento

¿Qué características tienen los procesos de Gestión de la Innovación en la relación: Academia – Industria – Gobierno (A-I-G) en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá? (FIB-UNC)

1.1.2 Problemática

Con base en el trabajo adelantado con los grupos de investigación AGROSPECTIVA y GIDMAQ, y en el análisis de las dificultades existentes en las diferentes fases de la gestión de Investigación y Desarrollo (I&D) en la relación A-I-G, se encuentra que los aspectos de forma, sistema o metodología bajo la cual se direccionan y adelantan los procesos innovadores, no es claro o es inexistente. Adelantar esta definición es un aspecto clave de éxito para el logro de una efectiva proyección del trabajo académico hacia el sector industrial, con apoyo en las políticas gubernamentales para la promoción de la innovación y el desarrollo sectorial.

No obstante las políticas actuales privilegian las acciones innovadoras y la expectativa actual es la de proyectar la Investigación y el Desarrollo hacia la generación de innovaciones (I&D+i), se encuentra que hace falta generar estrategias y herramientas adecuadas para que la industria y la academia desarrollen conjuntamente soluciones innovadoras, que agreguen o generen nuevo valor, bien sea en los procesos productivos o a nivel de los mercados

En Colombia se han hecho grandes esfuerzos por incentivar la innovación desde 1990 cuando aparece la primera ley sobre el tema. Desde ese año se han creado Incubadoras de empresas y lanzado convocatorias de emprendimiento que, junto con el establecimiento de Alianzas Universidad, Empresa, Estado, adelantan acciones con resultados poco satisfactorios. El ambiente y los documentos oficiales muestran que se ha avanzado muy poco en el campo de la Innovación y el emprendimiento en el país.

El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 coloca a la innovación como una de las cinco locomotoras del desarrollo, y su Documento Base dedica más del 20% a temas de innovación, dejando ver la inquietud del Gobierno por los tímidos avances logrados en este campo.

Los resultados alcanzados en los procesos de innovación en la relación Universidad - Empresa son incipientes. La Alianza Universidad Empresa Estado - Bogotá Región, ha realizado varias ruedas de negocios con una amplia asistencia, tanto de empresarios como de grupos de investigación de varias Universidades, pero el balance de resultados después de varios meses de realizadas es muy bajo, por no decir que nulo.

Aunque la Ley de Ciencia y Tecnología, el Plan Nacional de Desarrollo y su Documento Base, insisten en promover el aprendizaje de la Ciencia y en los estímulos a la Innovación, una lectura cuidadosa permite concluir que están dirigidos a la industria, dejando de lado a la academia, como si la primera, de manera aislada, tuviera claro el camino que ha de seguir y las capacidades Científicas y Tecnológicas (C&T) para allanar el camino. Esta situación se da porque las universidades no han demostrado capacidad para generar el conocimiento estratégico requerido por el sector productivo y la sociedad y para contribuir con los procesos de generación de valor a diferente nivel con base en la investigación C&T. Así mismo, ha mostrado una limitada capacidad para visualizar posibilidades de desarrollo sectorial, aspecto clave para liderar procesos orientado a la construcción un futuro en común.

Los convenios entre los grupos de Investigación de la Facultad de Ingeniería y algunas empresas para generar innovaciones son escasos y, en general, no hay entusiasmo por parte de los investigadores para realizarlos. Así mismo, los empresarios no se ven motivados para acudir a la Universidad en la búsqueda de apoyo para adelantar

desarrollos con base en la investigación científica y tecnológica. Algunas de las causas que exponen los investigadores son los inconvenientes que se generan en la gestión administrativa de la Universidad, la dificultad para lograr contactos con la industria y que el formular una agenda conjunta no es sencillo. Así mismo, los estímulos para el docente interesado en estas iniciativas son escasos por no decir que inexistentes.

1.1.3 Necesidad

En primera instancia, es necesario hacer un acercamiento a los mecanismos bajo los cuales se adelanta la Gestión de la Innovación en la relación A-I-G, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional, Sede Bogotá (FIB-UNC), para entender las causas de la baja efectividad en los procesos de innovación y obtener elementos que permitan plantear acciones que fortalezcan esta relación y promuevan una efectiva sinergia entre los actores clave del desarrollo en beneficio del país, con el liderazgo desde la academia.

En un Modelo de interrelación entre los Gestores del Desarrollo Tecnológico: Academia – Industria – Gobierno (A-I-G), los factores relacionados con su organización y funcionamiento varían no solo de un país a otro sino de un territorio a otro y, también, entre periodos de tiempo, por lo cual, es necesario contar con mecanismos adecuados que consulten y se ajusten a la cultura de trabajo colombiana, que vincule directamente a los actores clave (docentes, estudiantes, empresarios, representantes del gobierno) y facilite su interrelación en el marco de los procesos de generación de innovaciones.

Al respecto, con base en las últimas corrientes sobre gestión de la innovación¹ y empresarial, deben buscarse mecanismos que, en respuesta a una iniciativa para la innovación o desarrollo, permitan establecer el cómo y cuáles actores y recursos deben integrarse; la forma más adecuada para alinear las visiones, objetivos y metodologías; las acciones clave que deben emprenderse para el logro de la sinergia necesaria; la configuración general del sistema de gestión que enmarca un proceso innovador, para que en forma efectiva, se logren las transformaciones o desarrollos buscados. (AGROSPECTIVA., 2007).

¹ Innovación en mercados, Innovación más allá de los mercados, Innovación en cuarta generación de I&D (4G), Arquitectura de la Innovación.

En el desarrollo evolutivo de una cultura de interacción A-I-G, como la que se plantea en la Triple Hélice (Azley Abd Razak, 2007), deben surgir relaciones de colaboración entre las tres principales esferas o entes de la relación, en lugar de una pre-disposición del gobierno y/o una visión unilateral de la industria. Estas acciones y relaciones deben definirse y manifestarse en forma previa mediante el diseño de lo que, muy recientemente, se ha dado en llamar una Arquitectura.

En el caso particular de la FIB-UNC, es necesario identificar el cómo y en qué medida la academia se ha involucrado en los procesos de innovación de la industria, cómo ha sido su participación en las políticas de innovación formuladas por el gobierno y viceversa.

Es necesario innovar en las formas para adelantar la gestión de los procesos de innovación, buscando incrementar su efectividad y fortalecer la relación Academia-Industria-Gobierno, para contribuir en el logro de transformaciones requeridas en el aparato productivo, que generen un alto impacto en los indicadores de orden tanto técnico, como económico y social.

1.2 Objetivos

1.2.1 General

Contribuir en la definición de una **arquitectura para la gestión de la innovación** en la relación Academia – Industria – Gobierno, principalmente en la FIB-UNC.

1.2.2 Específicos

1. Identificar las acciones, estrategias y herramientas sobre las que se apoya actualmente la gestión de la innovación en la relación A–I–G.
2. Identificar deficiencias en la gestión de la innovación existentes en la relación A–I–G.
3. Plantear recomendaciones para la definición de una arquitectura de gestión de la innovación en la relación A–I–G, para lograr un avance efectivo de los procesos de innovación, mediante un adecuado liderazgo de la Facultad.

1.3 Resultados esperados

Con esta investigación se espera:

- Conocer el esquema bajo el cual se adelanta actualmente la Gestión de la Innovación en la relación A–I–G en la Facultad de Ingeniería, identificando capacidades, potencialidades y deficiencias.
- Proponer acciones que fortalezcan la relación A–I–G y promuevan una efectiva sinergia entre los actores clave del desarrollo en beneficio del país.
- Proponer acciones para que desde la academia, y dentro de la política orientada a la promoción de la I&D+i, la Facultad de Ingeniería tome el liderazgo en las acciones de Investigación, Desarrollo e Innovación con la industria, tomando como base el acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior Universitario, que reglamenta la Extensión en la Universidad Nacional de Colombia.
- Hacer propuestas que contribuyan a establecer una Arquitectura para la Gestión de la Innovación como una disciplina que integra actores y recursos, esboza la forma más adecuada para alinear las visiones, planteando acciones clave para el logro de las asociaciones y sinergias necesarias y proponiendo la configuración general del sistema de gestión, que permita lograr en forma efectiva, las transformaciones o desarrollos buscados en el proceso innovador.
- Aportar elementos para la expedición de la reglamentación para el desarrollo de las modalidades de extensión en la FIB-UNC, que contribuyan a:
 - Implementar los lineamientos de la política actual de I&D+i.
 - Promover reflexiones respecto a la visión y misión de la Universidad.
 - Liderar procesos de innovación y desarrollo industrial.
 - Promover la formación de grupos interdisciplinarios.

2. Gestión de la innovación

2.1 Introducción

El Gobierno Colombiano y en general el país, ven en la innovación un camino de importancia fundamental para el proceso de desarrollo. Sin embargo, se encuentra que los logros alcanzados hasta ahora son muy pobres, especialmente desde los años 90. Esta situación hace necesaria la revisión y análisis de las experiencias y la información existente al respecto y avanzar en la interpretación de lo que dicen los formadores de opinión sobre estos temas y sobre las carencias y expectativas existentes en los procesos de Gestión de la Innovación. En razón de que la mayoría de las definiciones o interpretaciones alrededor de estos temas difieren de un autor a otro, inicialmente se puntualiza en los conceptos manejados en este documento; luego, se presenta el pensamiento e inquietudes de algunos de los autores consultados para, finalmente, hacer propuestas que buscan contribuir con elementos en la solución de las necesidades visualizadas.

La interpretación que se da al vocablo innovación ha cambiando a través de los años, generando confusión tanto en el concepto mismo, como en la mejor forma para adelantar la gestión de los procesos que involucra y la selección o diseño de las herramientas más adecuadas para el logro de sus propósitos. Debido a esto, este trabajo puntualiza los conceptos manejados, para luego presentar el pensamiento e inquietudes de algunos autores consultados, obtener conclusiones y presentar propuestas para llegar a una definición más adecuada desde la perspectiva de los procesos relacionados con su gestión.

2.2 Antecedentes y justificación

La experiencia en diferentes campos de la industria y como docente, en especial en el área de diseño de máquinas en Ingeniería Mecánica, son los principales motivantes para incursionar en el tema. Durante el proceso de formación se hace un esfuerzo permanente en el desarrollo de capacidades de diseño e innovación en los estudiantes de la carrera; lastimosamente, la deficiente articulación con la industria, el cortoplacismo y facilismo de las propuestas de solución y, en general, el desalentador balance del estado de la innovación en el país, mantienen a la academia en una posición marginal. Estas circunstancias hacen necesario abordar con rigor el análisis de los procesos de gestión de la innovación que se adelantan actualmente, y la forma cómo interactúan los actores clave del desarrollo.

El estudio realizado para el Ministerio de Comercio Industria y Turismo titulado “Requerimientos de Diseño para el Sector Agroindustrial” (AGROSPECTIVA, 2005), resaltó la insuficiente capacidad de la industria colombiana para adelantar procesos de innovación en donde se capitalice, en beneficio de la sociedad, el conocimiento existente para el óptimo desarrollo de sus procesos productivos.

En este panorama se encuentra la academia, con capacidad de investigación científica y desarrollo tecnológico de alta calidad, pero desconectada de la realidad industrial y sus requerimientos. Esto dificulta adelantar procesos efectivos que promuevan la generación de riqueza en beneficio del país y, en consecuencia, asumir una posición de liderazgo en innovación que le permita mostrar a la industria posibilidades de desarrollo a mediano y largo plazo, y que la hagan no solo competitiva sino sostenible, sobre la base de conocimiento aplicado de base tecnológica.

Un estudio posterior adelantado por el Grupo Agrospectiva para el mismo ministerio, resalta que la falta de estrategias y herramientas adecuadas para la gestión del desarrollo sectorial, trae como resultado un conjunto de acciones inconexas, sin clara orientación y enfoque, que responden a necesidades incorrectamente identificadas (AGROSPECTIVA, 2006). Aquí se pone de manifiesto la ausencia de una fase preliminar de particular importancia: la definición de los aspectos estratégicos y operativos del

Proceso de Desarrollo. Se reconoce que no solo hay deficiencias en la relación entre los diferentes sectores involucrados si no, también, una falla el enfoque en general.

Para adelantar y gestionar de manera exitosa cualquier proceso de este tipo, es necesario hacer un análisis de los últimos enfoques, que resaltan la importancia de la relación entre los actores clave del desarrollo, con el propósito de desarrollar capacidades para gestionar la innovación así como el establecer cuáles son las competencias, potencialidades y responsabilidades demandadas; para lograrlo. Propósito que, según los últimos desarrollos en este campo, deben llevar a la definición de la Arquitectura de para adelantar la gestión de los procesos adelantados, de tal modo que se constituya como elemento direccionador, integrador, articulador y dinamizador del conjunto de acciones orientadas al logro de las transformaciones buscadas. Al respecto, el diseño de las herramientas necesarias para el logro de una efectiva gestión en la relación A-I-G se encuentra en sus primeras etapas.

Uno de los acercamientos más recientes es el modelo de Gestión de la innovación Stage-Gate® como herramienta para abordar el proceso de desarrollo de nuevos productos con mayor eficacia. Consiste básicamente en formular etapas de desarrollo y puntos de control; esta iniciativa ha tenido éxito relativo, pues para lograr su adecuada aplicación han tenido que adelantarse diferentes actualizaciones. Entre sus debilidades más críticas tenemos su baja flexibilidad, altos requerimientos y que supone riesgos que pocas organizaciones se encuentran dispuestas a asumir dado que, en general, se buscan resultados en el corto plazo. (MUNUERA, 2007)

La hipótesis de trabajo en la que se fundamenta este documento, cobra mayor validez en razón de los hallazgos del estudio sobre las 1000 empresas líderes en innovación a nivel mundial (Jaruzelsky, 2012), que concluye que estas compañías, independientemente del modelo estratégico de negocios que utilizan, han alcanzado el éxito gracias a que han alineado las estrategias de innovación y de la empresa con las del negocio.

2.3 La innovación

Para innovar, es necesario identificar y desarrollar nuevos conceptos, productos, servicios o prácticas, que sean útiles para mejorar el estado de cosas, aporten mayores

beneficios, incrementen la productividad o generen un nuevo valor. La investigación como primera fase del desarrollo de propuestas de valor, requiere una fuerte componente de preparación y disciplina, que se da en las Universidades y Centros de Investigación o, bien, en las áreas que en las empresas se han creado para tal fin.

El manual de Oslo define Innovación como los “productos, procesos o servicios que conducen al éxito en el mercado” (OCDE., 1997). En 2005 amplía el concepto a “un nuevo método de comercialización, prácticas internas, organización del lugar de trabajo o relaciones exteriores”, y resalta que se da en el momento de la introducción². Por su parte, la Red de Información para la Promoción de la Innovación Tecnológica afirma que “es el acto por el cual se introduce por primera vez un cambio técnico determinado en una empresa”³; no solo habla del “éxito comercial”, sino que incluye las acciones que resuelven necesidades sociales insatisfechas. Para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la innovación inicia con la implementación. Este concepto presupone que el producto o proceso innovador se encuentra desarrollado. El presente trabajo considera que los procesos previos hacen parte de la *Gestión de la Innovación*, partiendo desde el planteamiento del problema o necesidad, pasando por el desarrollo y concluyendo con su implementación exitosa.

Se puede notar que el concepto de innovación está limitado a elementos tangibles, con una orientación claramente comercial. Sin duda, es mucho más que eso: es el producto de una acción humana que transforma una realidad.

Para los propósitos de este estudio, se define Innovación como la propuesta que hecha en un entorno específico, bien sea un mercado, organización o comunidad, ofrece valor para el usuario y este la acoge y apropia por el beneficio o satisfacción que le representa.

La propuesta de valor tendrá éxito según sea el grado de diferenciación con lo existente y el nivel de apropiación por parte del usuario, y se materializa bajo la forma de un producto, servicio, proceso o estructura organizacional. *AGROSPECTIVA* la define como el resultado de un proceso de construcción colectiva de futuros, que crea una realidad no existente en productos, servicios, procesos, tecnologías u organizaciones. La Innovación

² Ver. Anexo I

³ *Ibíd*em

se da al introducir algo nuevo que es aceptado, y depende de lo que permita el medio. En ella, participan actores con capacidad para generar o agregar valor quienes, con una visión común, integran sus esfuerzos y conocimientos. Haciendo uso de una misma “carta de navegación”, se alinean en una dirección previamente definida y compartida por todos, fijando las reglas de juego y articulándose convenientemente para establecer las sinergias necesarias para construir el futuro visualizado.

La propuesta de valor guarda estrecha relación con el conjunto de atributos del producto ofrecido, pero en última instancia, corresponde a la integración de las percepciones de valor que tiene el consumidor o usuario respecto a estos atributos. Es este quien asigna valor a los productos según sean satisfechas sus necesidades y expectativas.

Una vez identificada una opción para innovar, bien sea agregando o creando valor, el problema de diseño radica en lograr una adecuada correspondencia entre los valores a ofrecer y los atributos o funcionalidades del producto a desarrollar. El problema tecnológico radica en cómo superar las brechas tecnológicas, productivas y de gestión, para asegurar dichos atributos en un producto a costos competitivos y en un tiempo razonable.

2.4 Enfoques de la innovación

Gary Hamel afirma que “La innovación en Conceptos de Negocio” es la nueva dimensión de la evolución natural de la Gestión de la Innovación. Su foco en industrialismo puro fue el desarrollo de productos; posteriormente en intangibles, como servicios y experiencias. El siguiente paso es el enfoque holístico del sistema de valor, que es la base de la innovación en Conceptos de Negocio. (Stjernholm, 2009)

Actualmente, se considera Negocio al intercambio de valores, haciendo relación exclusiva al intercambio monetario. (SAPOROSI)

“El futuro de la innovación” (Stjernholm, 2009), presenta los siguientes planteamientos:

“La innovación en conceptos de negocio constituirá la ventaja competitiva definitiva en la nueva revolución.” “Hace veinte años el reto era calidad, hace diez, reingeniería. Ahora es innovación en estrategia.” “La unidad de análisis

de la innovación, dejó de ser un producto o servicio y pasó al concepto de negocio” “Un concepto de negocio tiene cuatro componentes principales: la estrategia básica, los recursos estratégicos, la interfaz con el cliente y la red de valor”. (Gary., 2006)

A continuación, se definen algunos conceptos:

- **Estrategia básica:** Una reflexión sobre cómo compite la empresa y qué pretende lograr como misión fundamental.
- **Los recursos estratégicos:** La ventaja competitiva de las empresas se basa en sus capacidades, en lo que mejor sabe hacer, sus activos y procesos.
- **Interfaz con el cliente:** La manera como llega cada empresa a los clientes e interactúa con ellos puede ser una fuente enorme de cambio e innovación y más ahora, cuando el poder de los clientes ha crecido exponencialmente y la red ha hecho cambios de fondo en la manera de prestar servicios y desarrollar nuevas técnicas en la gerencia de los consumidores.
- **Red de valor:** Conjunto de aliados y recursos que rodean la firma: proveedores, socios y alianzas. El diseño y administración de la red puede ser una fuente de innovación conceptual. (Dinero., 2000)

Desde esta perspectiva, para que un proceso innovador sea exitoso debe partir de un nuevo modelo de negocio: una bien diferenciada propuesta de valor, junto con los procesos, recursos, tecnologías, organización y estrategias que la hagan posible.

El principal elemento jalonador de iniciativas de innovación es la identificación de oportunidades de negocio para la empresa, que debe alinear las capacidades, acciones y recursos de la organización con los objetivos estratégicos del modelo de negocio. (Jaruzelsky, 2012),

Un modelo de Negocio debe abordar seis elementos clave: 1. La propuesta de valor; 2. El cliente; 3. Los procesos internos y las competencias; 4. Cómo la empresa hace dinero; 5. Traducir las competencias básicas y la propuesta de valor en una posición de mercado sostenible; 6. Objetivos de crecimiento y el tiempo del empresario, teniendo en cuenta las

consideraciones de diseño necesarias para dar cabida a los diferentes niveles de crecimiento, plazos, estrategias de recursos, y los vehículos de salida. (Morris, 2005)

Los documentos más recientes hacen referencia a la Innovación a nivel empresarial, pero no mencionan la posibilidad de trabajar en conjunto con la academia. Por lo tanto, este trabajo busca contribuir con la superación de este vacío analizando las posibilidades que se dan para el establecimiento de una relación fluida y aportando elementos para adelantar en forma exitosa la Gestión de la Innovación en la relación A-I-G.

2.5 Gestión de la innovación

La innovación se visualiza como un hecho concreto que mejora el estado de cosas, y se analiza con base en los beneficios obtenidos con su implementación. Se considera que los procesos clave, o actividades que es necesario adelantar para lograr la ejecución exitosa de una idea y convertirla en innovación, son poco estudiados pero determinantes del éxito. Una excelente idea mal gestionada conlleva al fracaso. Este conjunto de procesos hacen parte de la gestión de la innovación, que parte del planteamiento de la idea o necesidad hasta su posicionamiento y apropiación por parte de un cliente, usuario o comunidad.

La Gestión de la Innovación son todas aquellas diligencias, debidamente estructuradas y programadas, que se adelantan desde el planteamiento de la idea o necesidad para innovar en propuestas de valor, hasta lograr un resultado exitoso.

Por lo general, el trabajo de gestión incluye: (Gary., 2006)

- Establecer objetivos y trazar planes;
- Motivar y adaptar el esfuerzo;
- Coordinar y controlar las actividades;
- Acumular y asignar recursos;
- Adquirir y aplicar nuevo conocimiento;
- Crear y establecer relaciones;
- Identificar y desarrollar el talento;
- Entender y equilibrar las demandas de grupos externos.

Desde la aparición del modelo de la triple hélice (propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff en 1966) (BERAZA GARMENDIA, 2007) se resalta la importancia del trabajo integrado entre la Universidad, la Empresa y el Estado; más aun cuando las empresas no cuentan con capacidades de investigación o personal dedicado a generar innovaciones.

2.5.1 Modelo Stage-Gate®

Un sistema de Stage-Gate® es una hoja de ruta conceptual y operativa, que parte de la idea hasta llegar a su lanzamiento exitoso en el mercado. Stage-Gate® divide el esfuerzo en etapas separadas por decisión de la gestión, llamadas "compuertas". Los equipos interfuncionales en cada etapa deben completar con éxito un determinado conjunto de actividades relacionadas, antes de obtener la aprobación de la gerencia, para proceder con la siguiente etapa del desarrollo (Stage-Gate.).

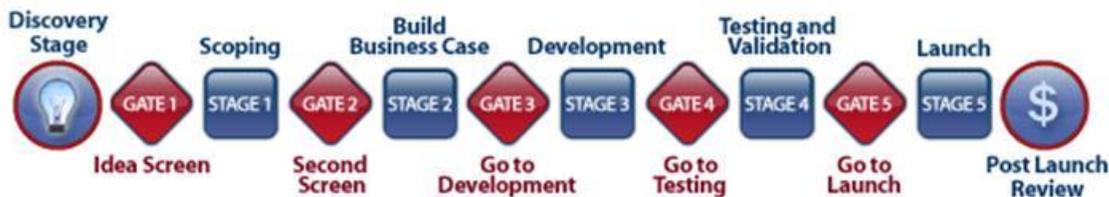


Figura 2. 1 Modelo Stage-Gate
Fuente: Stage-Gate, en <http://www.stage-gate.com/>

Un estudio reciente, con el apoyo del American Institute for Innovation Excellence, exploró los beneficios y mejoramientos del método lineal Stage-Gate® y las ideas más recientes para lograr un manejo holístico de los procesos del negocio que van de la idea al producto. En este se plantea que, para que las ideas sean eficiente y efectivamente desarrolladas, construidas, probadas y lanzadas para su comercialización, es necesario llenar el vacío existente mediante una metodología más completa y comprensible. Uno de los avances es ensamblar una "cadena de valor en innovación", según el concepto desarrollado por Michael Porter, para conectar procesos ya probados de innovación y crear otros más holísticos. Una de las deficiencias más importantes del enfoque lineal es la falta de un ambiente de trabajo que involucre aspectos que hacen efectivo su enfoque; aun los diseñadores del método Stage-Gate® han reconocido la importancia de tener ese ambiente envolvente en su nueva generación del método. (Williams, 2011)

2.5.2 Arquitectura de la Innovación

La arquitectura de la innovación se define como el ambiente envolvente o diseño integrado que incorpora las siguientes funciones clave (Williams, 2011):

1. Implementar el modelo de gestión de la innovación
2. Alentar y proveer fuerzas operacionales de apoyo del ambiente de innovación
3. Reconocer las barreras organizacionales y requerimientos de los procesos
4. Establecer y mantener ciclos de innovación continuos a nivel de micro-procesos

Un examen de las “fuerzas de soporte de la innovación”, revela una lista de atributos que promueven un ambiente productivo para la innovación. Los principales son:

- **Liderazgo:** de un ejecutivo dedicado a gestionar la innovación, participación e empoderamiento.
- **Cultura:** nivel de confianza mutua, colaboración, posturas al riesgo, reconocimientos.
- **Recursos:** Humano, financiero, físico, logístico, herramientas y sistemas de apoyo.
- **Disciplina de Negocios:** innovación continua, asignación de funciones de innovación y redes, entre otras.
- **Entrenamiento:** básico y avanzado en conceptos de gestión de la innovación, herramientas de creatividad, administración de ideas y otros.

Dentro de los aspectos mencionados es necesario mencionar el **tiempo de desarrollo e implementación**. Se dice que una idea no llega a una sola persona, sino que lo hace a diferentes personas, en diferentes lugares de la tierra al mismo tiempo. Tendrá más posibilidades de éxito quien tome la iniciativa, quien la desarrolle e implemente primero.

2.5.3 Alineación de estrategias

Aunque la **alineación de estrategias** no está definida como una forma de Gestión de la Innovación, es práctica común de las empresas líderes en innovación, independientemente del modelo estratégico de negocios que utilizan. (Jaruzelsky, 2012) Las empresas líderes han alineado las estrategias de innovación y de la empresa con las estrategias del negocio. Estos procesos de alineación de aspectos estratégicos y operativos, es lo que realmente conduce a innovaciones exitosas.

2.6 Arquitectura⁴

La palabra *arquitecto*, procedente del latín *architectus* y del griego *arkhitecton*, está formada por los vocablos *arkhein* que significa 'el primero, el que manda' y *tecton* que expresa 'construir, dar a luz, crear'. (Elcastellano.org). El sufijo *ura* tiene origen latino, e indica una actividad o resultado de esa actividad. La Real Academia define *Arquitecto* como el individuo que profesa la arquitectura (Real Academia Española).

Los arquitectos son personas que escuchan a todos los participantes, interpretan sus planteamientos o necesidades, reúnen las soluciones más eficientes en armonía con la propia cultura, organizan las ideas y elaboran un plan para orientar el trabajo. (CHANNON J.) Deben desarrollarse puntos de vista de la arquitectura que muestren cómo van a ser atendidas las necesidades, facilitados los procesos de negociación y conciliación de los conflictos de intereses que se presenten. Sin la arquitectura, es poco probable que todas las preocupaciones y necesidades se tengan en cuenta.

La norma ANSI / IEEE Std 1471-2000 define *Arquitectura* como: "La organización fundamental de un sistema, encarnada en sus componentes, sus relaciones y con el medio ambiente, y los principios que rigen su diseño y evolución". (ISO 1471., 2007)

2.6.1 Evolución del concepto de arquitectura

Hasta mediados del siglo XX, el término *Arquitectura* hacía referencia exclusiva a la construcción de edificios, que se tipifica de acuerdo con los tipos de construcción, las épocas, usos y regiones, integrando un claro fin estético con uno utilitario, siguiendo reglas con el propósito de crear obras adecuadas a su propósito. (Proyecto Salon Hogar)

Al concepto ligado con la construcción se hará referencia como Arquitectura - Civil, para hacer clara distinción con los conceptos aparecidos en la segunda mitad del siglo XX.

En el campo de la ingeniería, el concepto ha evolucionado desde la Arquitectura del Sistema de Información, pasando por la Arquitectura Empresarial y más recientemente, con motivo del Foro Forrester's Enterprise Architecture – 2011, hacia el concepto de Arquitectura Empresarial y de Negocios. (Cullen) Diferentes artículos sobre arquitectura

⁴ Ver Anexo J

(Porter Lynch, 2006), (A-G M. , 2009), (A-G. Magazine, 2010), (A-G M. , 2011), utilizan el término en diferentes contextos. Cada autor tiene una visión y hay planteamientos interesantes para tener en cuenta. Existe un sesgo claro entre la definición de Arquitectura para las áreas de Ingeniería de sistemas, sistemas de información y Arquitectura de sistemas de información. Hasta el momento, no existen referentes que tengan en cuenta las relaciones de la Industria con la Academia, que es el objeto de investigación de este trabajo.

Reflexiones recientes han formulado preguntas como: ¿Qué es Arquitectura? ¿Debe ser Arquitectura Empresarial o Arquitectura de Información? Hay una clara confusión respecto al concepto. El blog del director de la revista “*Architecture and Governance, Magazine*” (Hackney, 2011) genera alguna esperanza al afirmar que se trata de *Arquitectura Empresarial de Negocios*. Para avanzar en los nuevos desarrollos, es necesario entenderse con los expertos en negocios, tal y como desde ya hace algún tiempo se plantea en la asignatura “Ingeniería Estratégica” (Curso a cargo del Grupo Agrospectiva que se dicta en la FIB-UNC), donde se identifica que el ambiente envolvente de los procesos de innovación debe ser la *Arquitectura de los Negocios*.

2.7 Dimensiones de la arquitectura

El concepto de Arquitectura ha cambiado en los últimos años, en diferentes dimensiones, dentro de las que se pueden mencionar:

- Arquitectura – Civil
- Arquitectura del producto
- Arquitectura de los sistemas de información
- Arquitectura empresarial
- Arquitectura de la innovación

2.7.1 Arquitectura - Civil

Se identifica así a la Arquitectura tradicional, que hace referencia a la construcción de edificios y obras de infraestructura. Las siguientes son algunas de sus características:

- Es la ciencia de proyectar y construir.

- Sigue reglas.
- Como arte, es estética.
- La creación debe tener resistencia, funcionalidad y belleza.
- Es el producto de la actividad de un arquitecto.

2.7.2 Arquitectura del producto

Los primeros acercamientos al concepto de *arquitectura* se dieron en la década de los 80's. Algunos de sus principales exponentes fueron Dixon en 1988 y K. Ulrich en 1995, quienes lo utilizaron buscando tener una perspectiva más amplia e integradora de los diferentes aspectos involucrados en el diseño de los productos. Ulrich amplía la visión yendo más allá de sus componentes, para resaltar elementos que dan información sobre aspectos distintos a los físicos, que pueden estar relacionados con el producto y que hacen parte integral de este, teniendo en cuenta la integración de cada uno de los elementos, sus funciones e interacciones.

La arquitectura del producto es el esquema o configuración por el cual se asigna la función del producto a los componentes físicos; se define con mayor precisión como la disposición, organización o arreglo de los elementos funcionales en unidades físicas (bloques constructivos), y la especificación de las interfaces interactuando. *La elección de la arquitectura del producto tiene amplias implicaciones para su rendimiento, cambio, variedad y capacidad de fabricación*⁵. (Ulrich K. a., 1995). Un componente se define como una porción físicamente distinta del producto, que incorpora un concepto de diseño principal y realiza una función definida (Clark, 1985) (Yarime). El principio básico de la innovación en la arquitectura de un producto se refiere a cómo los componentes se integran y articulan mientras que los conceptos básicos del diseño, como los componentes y su tecnología, permanecen invariantes (Henderson, 1990)

La distinción entre el producto como un sistema y como un conjunto de componentes, resalta que el desarrollo exitoso requiere de dos tipos de conocimiento. En primer lugar, se requiere el relacionado con los componentes, el saber sobre los conceptos básicos del diseño y la forma en que actúa un componente particular. En segundo lugar, se requieren

⁵ Mencionado por (Jiao, 2000), Jianxin Jiao y Mitchell M. Tseng en Fundamentals of product family architecture en Integrated Manufacturing Systems 11/7 [2000] pg. 469±483

conocimientos de la arquitectura, o las formas en que los componentes están integrados en un todo coherente. La distinción entre el conocimiento arquitectónico y de componentes, o entre los componentes mismos y los vínculos entre ellos (conocimiento arquitectónico), es una fuente de conocimiento de las formas en que las innovaciones se diferencian entre sí.

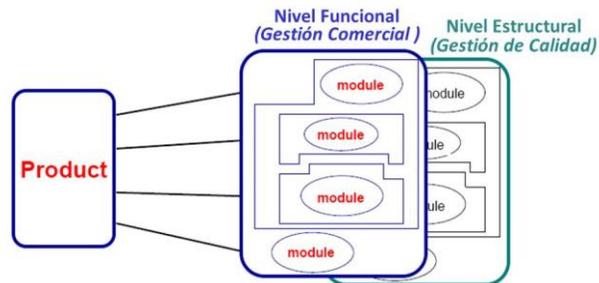


Figura 2. 2 Configuración de Elementos funcionales⁶

La configuración de los elementos funcionales y los correspondientes bloques constructivos del producto o de una familia de productos

En el proceso del diseño del producto se define la arquitectura que ha de tener (Dixon, 1988) sintetizando su configuración estructural, determinando qué componentes y subconjuntos se integran y cómo se organizan lógicamente y espacialmente; también tiene en cuenta la capacidad de adaptación a los cambios requeridos por los clientes. (Jiao, 2000)

EPPINGER apoyado en la observación de las prácticas seguidas por varias empresas, destaca que estas redefinen la *arquitectura del producto* y el *diseño organizacional* en forma separada, encontrando que las relaciones entre estos dos elementos son complejas. Su interdependencia resulta **clave de decisión** en el desarrollo de nuevos productos. Por esto, define la *Arquitectura del Producto* como “*El conjunto de decisiones técnicas – el plan – para la configuración del producto, sus módulos y las interacciones entre los módulos*”.

Eppinger resalta la importancia de la interacción, tanto en el nivel físico (entre los módulos del producto), como en el organizacional (entre los grupos comprometidos con el desarrollo del producto). Estos hallazgos contribuyen a sustentar una propuesta que

⁶ Jianxin J., Mitchel M. FUNDAMENTALS OF PRODUCT FAMILY ARCHITECTURE
Integrated Manufacturing Systems, 11/7 (2000)

trascienda el ámbito de la Arquitectura de la Innovación (IA), enfocada más en los aspectos operacionales, para resaltar la importancia de los aspectos estratégicos y tácticos de la gestión de los procesos al interior de una organización.

El **diseño modular** se refiere al diseño de los productos, sus formas de ensamble y componentes, que satisfacen varias funciones a través de la combinación de distintos bloques constructivos. En la innovación modular cambia solo la relación entre los conceptos básicos de una tecnología sin que se cambie la arquitectura de un producto. (Henderson, 1990)

Los últimos acercamientos al concepto definen los siguientes elementos:

- **Vista Funcional:** Corresponde al mapa de prestaciones o características, en donde se ponen de relieve las funciones principales (también llamado el foco de valor) y las secundarias o complementarias.
- **Vista comportamental:** Corresponde a la descripción de las tecnologías, fenómenos o eventos que determinan las funcionalidades o características particulares del producto. Esto es, la identificación de los conocimientos o tecnologías que se integraron en el producto para lograr unas funcionalidades específicas.

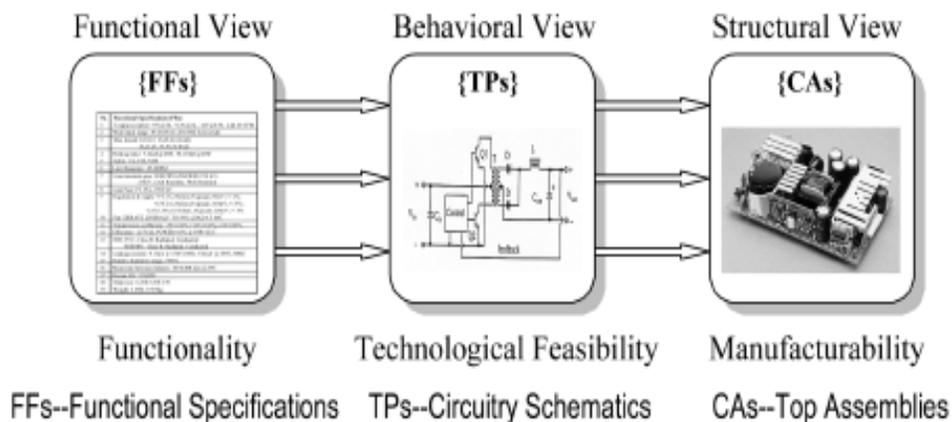


Figura 2. 3 Arquitectura de producto⁷ (Jianxin J., 2000)

⁷ Jianxin J., Mitchel M. FUNDAMENTALS OF PRODUCT FAMILY ARCHITECTURE *Integrated Manufacturing Systems*, 11/7 (2000)

- **Vista Estructural:** Corresponde a la descripción o identificación de las características constructivas u organizativas asociadas a la configuración del producto. Estas dependen de las tecnologías utilizadas y de las características de la manufactura o implementación del producto utilizadas.

Tendencias en la arquitectura de productos

Mediante el enfoque de *plataforma*, una empresa (o sector) puede desarrollar nuevos productos sobre una base de conocimiento común, diferenciándolos mediante cambios ligeros o adaptaciones según el comportamiento del mercado.

El mayor énfasis está en proyectar las prácticas y capacidades actuales de diseño de productos individuales, hacia el diseño de **Familias de Productos**, entendidas como el conjunto de artículos que comparten una tecnología común, y se orienta a una serie de aplicaciones en el mercado.

2.7.3 Arquitectura de los sistemas de Información

La arquitectura puede ser vista como la estructura de alto nivel de un sistema, donde se describen sus aspectos fundamentales y las guías para las personas que realmente lo diseñan y construyen. La Arquitectura necesita describirse en un documento y estructurarse en bloques manejables. Sin embargo, no hay un acuerdo universal sobre los bloques que deben constituir una descripción arquitectónica. (Greefhorst).

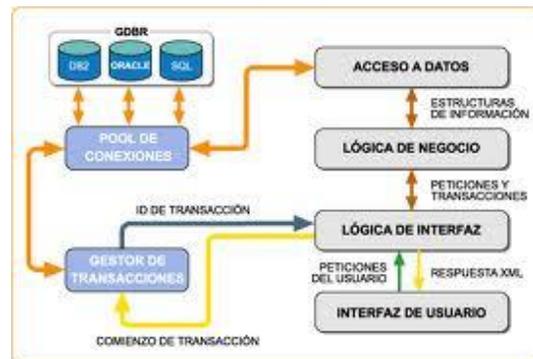


Figura 2. 4 Arquitectura de la Información⁸

⁸ <http://www.bearsoft.com.bo/contenido/software.jsp?pag=6b>

El Marco de Arquitectura es una herramienta que puede utilizarse para el desarrollo de una amplia gama de arquitecturas diferentes. Debe contener un conjunto de herramientas, proporcionar un vocabulario común, e incluir una lista de normas recomendadas y los productos compatibles para implementar los bloques constructivos.

En la Técnica de Gestión de la Información del Marco de Arquitectura (TAFIM por sus siglas en inglés), desarrollado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos (DoD), el arquitecto de sistemas de información es quien direcciona y orienta el desarrollo de un sistema de información, es quien posee el mapa completo del desarrollo que se ha de realizar.

La norma ISO/IEC 42010 define un marco conceptual para el contenido de una descripción arquitectónica, ante las muchas que se presentan en software. Su espíritu es facilitar la expresión y comunicación de las arquitecturas, y de ese modo, sentar las bases de un sistema de gestión de calidad. (ISO/IEC 42010. IEEE Std 1471, 2007) En esta norma se destaca y comprende:

- Hacer una lista de los actores y usuarios que se deben tener en cuenta
- Las decisiones importantes se deben tomar en el desarrollo temprano del sistema.
- La arquitectura de todo software debe estar en un documento llamado Descripción de la Arquitectura, con el objeto de poder hacer evoluciones y evaluaciones, teniendo en cuenta rendimiento, fiabilidad, seguridad, distribución y capacidad de evolución.
- La arquitectura coevoluciona con los desarrollos y nuevas necesidades, tanto del usuario como de los arquitectos y programadores.
- Se deben describir todos los actores tenidos en cuenta, indicando sus necesidades planteadas, y describir todas las necesidades tenidas en cuenta, especificando cuáles se seleccionaron y con qué criterio.
- Se deben identificar plenamente los desarrolladores y programadores del sistema.

2.7.4 Arquitectura Empresarial

La *Arquitectura Empresarial* se construye para garantizar que las tecnologías de información soporten la operación de la empresa, enfocándose en los procesos del negocio y en reducir el tiempo de respuesta a sus cambios. Esta arquitectura

básicamente está enfocada a los sistemas de información. Expertos en Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC's), han acuñado el nuevo concepto, en donde se habla de la Arquitectura Empresarial (AE) como una herramienta de utilidad para alinear los Negocios con las tecnologías.

La AE es el pegante entre los negocios y las TIC's, que las habilita y jalona mutuamente. La Arquitectura Empresarial es uno de los medios clave para alcanzar ventajas competitivas a través de las TIC's" (A-G M. , 2009)

Los expertos en negocios deben sentarse a discutir con los expertos en tecnología para determinar qué cosas pueden hacerse para lograr liderazgo en un proceso innovador, para ser líderes en el mundo del mañana. (A-G M. , 2009). La perspectiva que prevaleció hasta hace poco, corresponde más a una visión funcional de la AE, considerándola una herramienta para lograr la colaboración entre los expertos en negocios y los profesionales de la técnica comprometidos con la I&D.

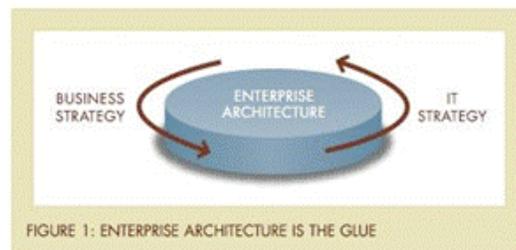


Figura 2. 5 Arquitectura Empresarial⁹

"La innovación debe adelantarse en los niveles estratégico, táctico y operacional en forma simultánea" (A-G M. , 2011). Esta propuesta amplía la visión tradicional de lo que se entiende por gestión de la innovación.

Las acciones adelantadas en el país para la promoción de las acciones de I&D (como iniciativas, acuerdos y convocatorias) orientadas al sector productivo con participación de la academia, tienen un marcado énfasis en el nivel operacional. Al respecto, la mayoría dan por sentado que los aspectos tácticos y estratégicos están definidos en la relación A-I-G, ó simplemente, se ignoran. La realidad es que en el sistema A-I-G se desconoce la

⁹ (A-G M. , 2009)

importancia, o peor aún, la existencia de estos aspectos en un proceso orientado a la generación de innovaciones.

Antes de proceder con la búsqueda de financiación para una iniciativa de innovación, las empresas exitosas adelantan un análisis del contexto en cuanto a recursos, capacidades y estrategias en su área de interés. Posteriormente, generan una *red de innovación* que involucra otras empresas u organizaciones con capacidad de aportar las capacidades de las cuales carecen, y a sus proveedores y clientes potenciales, asegurando éxito en el proceso innovador.

En razón de la deficiente capacidad financiera de la mayoría de las Pymes del país y su limitada o inexistente capacidad de I&D, los aliados más adecuados resultan ser el gobierno, mediante las políticas y programas de apoyo a la I&D+i a nivel empresarial, y la academia, por sus sobresalientes capacidades en I&D de base tecnológica. Por esto, la red natural para adelantar en forma efectiva y sostenible procesos de I&D+i resulta ser el sistema Academia – Industria – Gobierno (A-I-G).

En relación con el análisis del contexto y el establecimiento de una red de aliados, la gestión resulta mucho más compleja y exigente que la del enfoque tradicional, pues se debe lograr que la relación entre los actores sea una alianza y no un simple apoyo.

Araujo aporta un acercamiento a la definición del nuevo concepto, refiriéndose a la función adelantada por los Arquitectos de las TIC's a nivel empresarial:

“El mundo está cambiando alrededor de la organización de la TIC's, y se necesita un nuevo enfoque para ser competitivos. La buena noticia es que el nuevo enfoque puede encontrarse en la disciplina de la AE (...) que fue originalmente visualizada para ayudar a las organizaciones para definir la mejor forma de utilizar la tecnología en la ejecución de una estrategia del negocio. A medida que las organizaciones ganaron complejidad y la inversión en TIC's creció, una nueva disciplina se requirió para ayudar a juntar todo y para facilitar la ejecución de una estrategia de negocios habilitada por la tecnológica. Esta disciplina fue la Arquitectura Empresarial.” (Araujo, 2010)

Este tipo de arquitecturas está más orientada a empresas relativamente grandes, sin embargo, la necesidad del país radica en sacar adelante sectores conformados en su mayor parte por empresas medianas y pequeñas, que difícilmente tienen la infraestructura necesaria para generar una AE articulada con la TIC's; por esta razón, se ve la necesidad de generar una Arquitectura diferente a la empresarial que cubra sectores con el apoyo de la Academia y del Gobierno. La propuesta es una Arquitectura en la relación A-I-G en la forma de aliados estratégicos que permita superar las brechas tecnológicas para su implementación efectiva y lograr éxito comercial.

La principal razón empresarial para innovar es mejorar la posición en el negocio actual o desarrollar nuevos negocios, que para lograr ventajas competitivas duraderas, deben basarse en innovaciones de base tecnológica (Cullen).

Entonces, al hablar de Arquitectura Empresarial y de Negocios como un conjunto de acciones coordinadas, se reconoce la existencia de un subconjunto de ellas asociadas al proceso innovador, que para los propósitos de este documento se identifica como *Arquitectura del Proceso de Innovación o Arquitectura de la Gestión de la innovación*, que corresponde a los procesos, acuerdos y alianzas estratégicas que buscan garantizar su éxito.

Una propuesta de Arquitectura Empresarial bien diseñada debe enfocarse en jalonar la innovación continua. Mediante el entendimiento de la estrategia que jalona el negocio, el equipo de AE debe mirar continuamente las formas de innovar dentro de la arquitectura, para habilitar y acelerar la ejecución de la estrategia del negocio. Aquí es donde el mayor esfuerzo de los arquitectos empresariales debe recaer. El mapeo del cambio en el concepto de arquitectura fue el tema clave del Foro sobre Arquitectura Empresarial, auspiciado por Forrester en 2011. (Cullen).

Generar una Arquitectura de la Gestión de la Innovación en la relación A-I-G, requiere de la formación de Arquitectos en este campo, capaces de integrar, alinear y articular los actores, logrando las alianzas estratégicas más productivas, entre muchas otras actividades. El quehacer del Arquitecto en la Gestión de la Innovación en la relación A-I-G, se debe impregnar y enfocar en los negocios.

2.7.5 Arquitectura de la innovación

De acuerdo con Robert Porter Lynch, en su artículo “**Arquitectura de la Innovación (AI) colaborativa - Creación de una Escuela de pensamiento**” (Porter Lynch, 2006), se examina el significado de la Arquitectura de la Innovación, como un proceso que genera nuevas fuentes de crecimiento o de riqueza en una organización¹⁰, siendo una disciplina¹¹ que crea, diseña y construye, o mediante la integración, configuración, transformación y alineación de los diversos elementos, un producto útil y duradero.

No obstante, dentro de la arquitectura para la gestión de los procesos de una innovación, juegan papel importante las estrategias que llevan a lograr una efectiva *ARTICULACIÓN* entre los actores clave, tal que se establezcan las sinergias y complementariedades requeridas en por proceso innovador.

En “Arquitecturas de Innovación: Paradigmas tecno-económicos, Cambio institucional y Perspectivas de Crecimiento”, se adopta el término “**Arquitecturas de la Innovación**”, para definir *la matriz de instituciones y organizaciones afines que apoyan el proceso en un paradigma tecno-económico, a través de una gama de escalas geográficas, incluidas las regionales, nacionales y supranacionales*. Este punto de vista hace referencia al esquema o integración de la cadena de valor de la Innovación. (WOLF, 2010)



Figura 2. 6 Arquitectura de la Innovación – Cadena de Valor
Fuente: elaboración propia

¹⁰ Traducción del original en Inglés de R. Porter Lynch, "Architecture of collaborative innovation creating a "School of Thought"

¹¹ Definido por R. Porter Lynch - del griego, la arquitectura: un maestro de más de arqueo de los artesanos

Hitoshi Abe, Akihiko Suzuki y otros, en su documento titulado “Hacia los métodos de la innovación sistemática: la innovación tecnológica de apoyo que integra el modelado de negocios, hojas de ruta y la arquitectura de la innovación” afirman que la Arquitectura de la Innovación (AI) planteada por el grupo Tschirky representa la vinculación de los conocimientos científicos de la empresa a los campos de la innovación, a través del conocimiento aplicado, las tecnologías, funciones, módulos y productos. La Arquitectura de la Innovación, que es más analítica y sistemática, permite visualizar el sistema de una empresa de innovación en la estructura del conocimiento. (Hitoshi Abe a)

En dicho documento se describen los pasos y actividades que se realizan para lograr una innovación, partiendo desde la idea basada en I+D y teniendo en cuenta el modelo de negocio. El concepto de producto, las expectativas de los clientes, los mercados, las estrategias de la compañía y del negocio, junto con las tecnologías disponibles, se articulan en hojas de ruta basadas en el conocimiento de la compañía sobre las tecnologías del futuro. Se planifica el negocio haciendo escenarios, con base en un análisis de la cadena de valor industrial y el entorno del negocio mediante las cinco fuerzas de Porter (Porter, 2008), lo que permite crear un modelo gana – gana en los diferentes escenarios, evaluando tanto factores políticos, como económicos, sociales y tecnológicos. Por último, las hojas de ruta integran una visión sobre los clientes objetivo, las propuestas de valor, la cadena de suministro, un modelo de beneficio que describa el modelo de negocio, las lagunas y cuellos de botella detectados, y un tiempo de inversión para el plan de trabajo.



Figura 2.7 Arquitectura de la innovación – Integración
Fuente: elaboración propia

La Arquitectura de la innovación (AI) ayuda a analizar la estructura de la empresa, representando su conocimiento del producto, del mercado, científico, metodológico, y administrativo. En otras palabras, describe el conocimiento actual base de la empresa, y

el que potencialmente debe adquirir para el futuro, y visualiza lo que pide el mercado y la tecnología, a través de una abstracción sobre el conocimiento del producto y su función.

Con la Arquitectura de la Innovación, los ingenieros pueden hacer un diagnóstico del funcionamiento de su empresa, y darse cuenta de la dirección en que puede moverse. El objetivo es mejorar la alineación entre la visión de innovación de los ingenieros, la de la empresa y los objetivos estratégicos generales. Las hojas de ruta son una herramienta de planificación que ayuda a construir dicha alineación, que a menudo es demasiado amplia como para revelar detalladamente todas las interrelaciones y dependencias que se dan al interior. La introducción de la **AI** mejora la alineación de las personas con las metas, proporcionando una imagen más estrecha de la empresa. Es un hecho que crea una gran imagen transparente de todos los activos de conocimiento y cómo se relacionan, no sólo entre ellos sino también con el mercado.

Henderson en su trabajo, demuestra que la categorización tradicional de la innovación, ya sea incremental o radical, es incompleta y potencialmente engañosa y no toma en cuenta los efectos de mejoras aparentemente de menor importancia en los productos tecnológicos (Henderson, 1990). Examinando más de cerca estas innovaciones y, distinguiendo entre los componentes de un producto y las formas en que se integran en el sistema fruto de la "arquitectura", las definen como las innovaciones que cambian la arquitectura de un producto sin cambiar sus componentes.

Innovaciones radicales e incrementales tienen consecuencias competitivas diferentes, requiriendo capacidades de organización muy distintas, difíciles de crear y costosas para ajustar (Nelson y Winter, 1982; Hannan y Freeman, 1984). La innovación incremental refuerza las capacidades de las organizaciones establecidas, mientras que la innovación radical obliga a hacer una nueva serie de preguntas, usar nuevas habilidades técnicas y comerciales, y emplear nuevos métodos de resolución de problemas (Burns y Stalker, 1966; Hage, 1980; Ettlie, Puentes, y O'Keefe, 1984; Tushman y Anderson, 1986).

Si en la arquitectura de la Innovación (AI) no hay una dirección adecuada (gobernanza), los resultados son deficientes o llevan al fracaso el proceso.

La Arquitectura de la Innovación propuesta en dicho estudio, está planteada al interior de una empresa. Este estudio pretende estudiar la Gestión de la Innovación en la relación Academia – Industria – Gobierno (A-I-G), que integra actores que no están conectados en su trabajo diario, en la mayoría de los casos con una dedicación de tiempo parcial, que se inicia simplemente con una idea o necesidad planteada.

2.8 Actores de la innovación en la relación A-I-G

Es indudable que el éxito de toda empresa depende, en gran medida, de las calidades y cualidades de sus miembros: en esta afirmación radica la importancia de los criterios de selección de los actores involucrados en la Gestión de la Innovación en la Relación A-I-G.

Históricamente, ha sido norma involucrar las instituciones, concepto por demás etéreo e impersonal, como actores clave para gestionar la innovación en la relación Universidad – Empresa – Estado (U-E-E). Esta es la razón por la cual, invariablemente, aparecen las Direcciones, Comités, Oficinas y Programas de Innovación. Después de trasegar por décadas en la misma dirección y enfrentarse al futuro con la misma perspectiva, cabe preguntarse si estos son realmente los actores clave para adelantar en forma efectiva los procesos de Gestión de la Innovación en la Relación A-I-G ó U-E-E.

Aunque desde el inicio de este trabajo se ha hablado de la relación A-I-G, es importante aclarar la razón para plantearla así y no U-E-E (como es conocida con más frecuencia), proponiendo una ruptura con el enfoque tradicional en el cual se considera a las organizaciones, o alguna de sus instancias, como actores clave de todo proceso de innovación. La razón es que en los equipos de innovación deben estar los ejecutores directos del proceso y los delegados, como ocurre en una selección nacional de fútbol.

Las innovaciones son una **construcción colectiva**, por lo que se necesita trabajar como el mejor equipo, más aún si se dan en la relación A-I-G. Debe haber una perfecta integración de individuos que en muchos casos no se conocen previamente, con disposición y capacidad para visualizar un futuro común, donde cada quien debe aportar lo mejor de sí, con un líder que oriente la gestión con una visión muy amplia; generalmente, los investigadores son personas que se concentran en su labor y lo hacen

muy bien, pero dejan de lado muchas cosas que son importantes en el trabajo de construcción colectiva de futuros.

Después de reflexionar y realizar varias discusiones con personas expertas en el tema de innovación, se hace una propuesta de clasificación de los diferentes actores involucrados en un proceso innovador en la relación A-I-G. Estos, según su impacto en los procesos, se convierten en factores habilitantes, impulsores o de freno como se define a continuación.

Habilitantes: fundamentalmente las universidades, empresas, instituciones y organizaciones de promoción y apoyo a la innovación, y el Estado en general.

Movilizadores o Impulsores: Aquellos para los cuales la innovación es una forma de proyección y realización personal, como es el caso de los individuos de espíritu emprendedor, dispuestos a enfrentar retos, las personas inquietas e iconoclastas.

De freno: Fundamentalmente la burocracia estatal y las personas de las instituciones universitarias de diferente nivel, que ven en estos procesos una carga más o no coinciden con sus prioridades de gestión, por lo cual se convierten en una actividad marginal. También lo son muchos directivos empresariales de mandos medios y altos que ven afectado su ambiente de trabajo, condiciones laborales, estabilidad del empleo, u otras prevenciones generalmente infundadas. Normalmente las personas delegadas o representantes de alguien, pueden hacer algún aporte en las discusiones de la reunión donde han sido citados pero, no es su prioridad, no están involucrados con el proyecto, no están pensando en él y, por lo tanto, su aporte y compromiso con los resultados es mínimo.

2.8.1 Por parte de la Universidad

Por parte de la Universidad como actores habilitadores, participarán las directivas o sus representantes. Esta contribución debe ser lo más sencilla posible, para no entorpecer y demorar los procesos (que es lo que normalmente ocurre); en el caso particular de la Universidad Nacional de Colombia, la mayoría de las oportunidades esta participación se suple con la aplicación del acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior Universitario, que

reglamenta la Extensión, para dar vía libre a los actores movilizadores o impulsores, que son los académicos, directores de grupos de investigación, investigadores o docentes. Estos últimos son las personas con capacidad de generar y agregar valor trabajando en equipo, que van a estar de lleno en el proyecto apoyados por estudiantes, tanto de pregrado como de posgrado. Esta intervención no se debe dar por delegación o asignación sino por convicción, para que estén motivados a realizarlo, y visualicen el futuro del sector donde se ha hecho la construcción colectiva. Es por esto que en la Relación A-I-G, se valora la Academia (A) por ser la base sobre la cual puede edificarse, son los investigadores quienes están en capacidad de generar y agregar valor; la Universidad como institución juega un papel pasivo y de soporte a los procesos.

2.8.2 Por parte de la Industria

En éste trabajo se habla de Industria (I) y no de empresa (E), porque existe la necesidad de desarrollar **sectores**. Son muchas las experiencias que se tienen de empresas que han buscado proyectarse al mercado internacional, pero su capacidad no ha sido suficiente para satisfacer las altas barreras a la entrada. Esta es una de las razones por las cuales el gobierno, con su programa Sectores Clase Mundial, le está apostando al desarrollo desde una perspectiva sectorial, iniciativa que debe tener eco y ser acogida por Universidad Nacional de Colombia y otras universidades del país.

Por parte de la Industria deben participar personas **emprendedoras**, con capacidad de generar y agregar valor, que crean y estén comprometidas con el sector al cual pertenecen, decididas a participar activamente en el proyecto innovador; la mayor parte de su tiempo debe dedicarse a la "apuesta", siendo su labor principal y no simplemente una tarea más. Estas personas deben dedicarle tiempo a pensar y participar, involucrados directamente con el equipo de trabajo, enriqueciéndose con los logros obtenidos e implementándolos en la Industria.

2.8.3 Por parte del Gobierno

Siendo el Estado el conjunto de los órganos de gobierno de un país soberano (Real Academia Española), quienes realmente participan en la toma de decisiones son los miembros de un gobierno, por eso se dice que las decisiones "dependen del gobierno de turno"; por esta razón, en este documento se habla de Gobierno y no de Estado. Por su

parte, deben participar personas que estén comprometidas con el sector objetivo, que trabajen desde su posición por el desarrollo en beneficio del país, con una visión de futuro del sector muy clara y capacidad de agregar valor.

En muchos desarrollos innovadores, la importancia de la participación del gobierno no es por lo que haga o colabore sino por lo que permita hacer; se busca que no entorpezca el desarrollo, que haya voluntad política. Muchos proyectos con altas probabilidades de éxito han fracasado o quedado estancados porque aparecen políticos que los obstruyen por diferentes razones, una de las principales es porque no participan directamente de sus beneficios económicos.

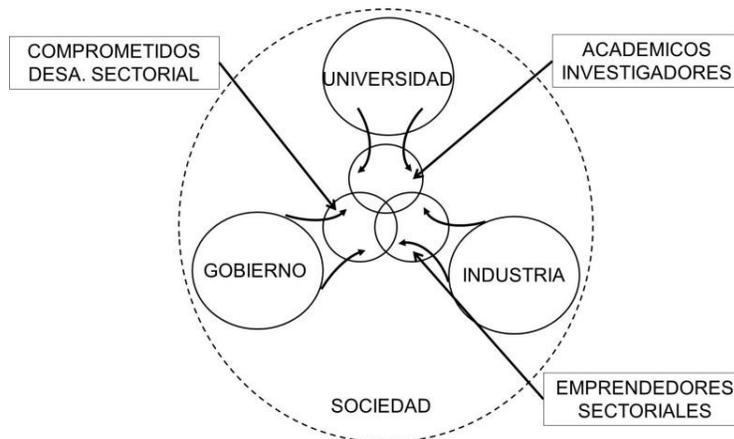


Figura 2. 8 Actores clave

Fuente: el Autor, con base en el modelo de la triple hélice de Etzkowitz y Leyersdorf, y el triángulo de Sábado

En el anterior grafico se muestra cómo las comunidades de actores comprometidos con la Innovación en la relación A-I-G salen de sus respectivas instituciones sin perder conexión con ellas, para unirse en un trabajo articulado con un propósitos común cual es el lograr la generación de innovaciones en un ámbito específico. De esta forma se dan los espacios y ambientes para la INTEGRACIÓN efectiva del grupo de Gestión de la Innovación en la Relación A-I-G.

2.8.4 Por parte de la Sociedad

No se pueden desconocer los actores que van a resultar beneficiados o perjudicados, directa o indirectamente, con las actividades de gestión y desarrollo de la innovación. En

términos generales, son *la sociedad*, representada por personas naturales u Organizaciones No Gubernamentales (ONG's).

2.8.5 El gestor de la Innovación

La integración de este conjunto de actores debe estar en cabeza de un líder ó gestor, que tenga influencia tanto en la Industria como en la Academia, que conozca el sector industrial, sus expectativas y tendencias, en todo momento coordinando la participación de los miembros del equipo, indagando sobre sus necesidades, que motive, inspire y gestione.

El Gestor de la innovación debe estar atento a visualizar las señales de cambio, que normalmente se dan en planteamientos o publicaciones muy cortas: palabras clave de los actores principales, propuestas sueltas que van evolucionando y se convierten en cambios importantes, que si se visualizan a tiempo, pueden ser la base para innovaciones de impacto.

2.8.6 Otros actores

Inversionistas. En la actualidad existe diversidad de grupos económicos o personas que están en busca de posibles innovaciones de alto impacto, dispuestos a realizar inversiones de alto riesgo en proyectos que visualicen con altas probabilidades de éxito; estos inversionistas se convierten en actores clave de la innovación. Fue vital su participación en proyectos como Facebook y Google. Su papel debe definirse claramente desde el modelo de negocio, porque cualquier ambigüedad permitiría la apropiación y explotación comercial de la idea, lo que llevaría al fracaso el esfuerzo realizado.

Comunidades de práctica. Etienne Wenger en su libro "Cultivating Communities of Practice", define a las comunidades de práctica como "grupos de personas que comparten un interés, una problemática específica o simplemente una pasión sobre algún tema particular y que profundizan su conocimiento y experticia en ese tema mediante la interacción con otras personas en forma continua y sostenida". Estas comunidades por naturaleza son focos para la generación o la apropiación de innovaciones; como es el caso de la cerámica en Italia, o los pueblos dedicados a la manufactura de una determinada línea de productos en China.

Red de Aliados. En el desarrollo de la innovación entra a participar una red de aliados para su implementación: todos aquellos que forman parte en la cadena de valor, como los proveedores, agentes logísticos y comercializadores.

Ecosistemas de innovación. Son esquemas de colaboración entre distintos actores como empresas, universidades y gobierno, combinando esfuerzos para crear un contexto que favorezca el surgimiento y sostenibilidad de nuevos productos y modelos de trabajo (Molina G., 1986,1990). UNIDEP (Universidad del Desarrollo Profesional) Dirección de negocios 2008 (UNIDEP., 2008)

2.9 Apreciaciones generales sobre la gestión de la innovación

La experiencia internacional muestra que el desarrollo es consecuencia de un proyecto entre el sector público y el privado, donde se reconoce que la generación de conocimiento de base tecnológica es determinante para garantizar no solo la competitividad, sino la sostenibilidad del aparato productivo. Un análisis de los resultados obtenidos en los procesos de innovación que se desarrollan en el país, muestra que el enfoque general falla en la generación de propuestas de base tecnológica desde la Academia, que se alineen con las necesidades de los sectores. El resultado ha sido un atraso progresivo sectorial, que permite establecer que la relación Academia – Industria - Gobierno en la generación de procesos de innovación, tiene serias deficiencias por su baja o nula efectividad. Una visión más holística de la realidad lleva a cuestionar no los resultados, sino el proceso en sí mismo, para generar una propuesta que desde su construcción, permita superar esta problemática.

En general, la Universidad como institución no ha asumido el liderazgo necesario en el desarrollo de innovaciones. Por el contrario, un análisis del desarrollo de los proyectos de investigación, muestra que se ha convertido en un obstáculo más que en un agente impulsor.

Para ser exitosos en la gestión de los procesos de innovación, es necesario abordar el problema con base en los últimos enfoques, que se encuentra en construcción desde

finales de los años 90s, como consecuencia de la inquietud de generadores de opinión en temas de innovación. Es en este agregado de opiniones donde surge el concepto de arquitectura, que ha evolucionado a partir de la arquitectura de sistemas de información, en el campo de las telecomunicaciones, y arquitectura empresarial, con claro enfoque en los procesos de gestión empresarial. El discurso actual sobre la arquitectura se centra en el despliegue de todos los recursos, actores e interrelaciones, pero la visión de los procesos es uno de los últimos hallazgos que debe ser incluido dentro del análisis.

El desarrollo del State Gate como un tipo de arquitectura con estructura secuencial, sirve como herramienta en el desarrollo de innovaciones. Sin embargo, este acercamiento es deficiente, dado que no estimula el desarrollo de procesos continuos de innovación dada su baja flexibilidad. Se reconoce que la falta de un ambiente envolvente es el responsable de que se hayan dado modificaciones en la herramienta, y esta necesidad hace que el concepto evolucione desde arquitectura de la innovación a arquitectura de la gestión de la innovación, entendida como la disciplina que establece los procesos de gestión y su configuración.

Ante la necesidad de lograr avances y mejorar la posición competitiva de un país en los mercados internacionales, se hace necesario generar una propuesta que promueva procesos continuos de innovación, que alineen las estrategias de la industria, vista como un agregado, con las del negocio del que participan. La clave en este caso es la alineación.

La arquitectura en la gestión de la innovación, centrada en los procesos más que en los actores, se propone como el mecanismo más efectivo para lograr la alineación de las estrategias de la empresa o industria, con las del negocio, identificada por el estudio de Booz y Co. como factor estratégico de éxito de las 1000 empresas más innovadoras a nivel mundial. Se tiene entonces que el éxito depende más de los procesos de gestión y la configuración resultante, y no a la inversa.

Aquí es cuando se identifica que el líder de un proyecto de innovación debe establecer los actores requeridos, no simplemente llegar a un acuerdo de buena voluntad con los actores disponibles, un arquitecto de la gestión de la innovación con pleno dominio de una disciplina que es capaz de auspiciar o promover la generación de condiciones que

lleven a una efectiva integración, alineación y articulación de los actores clave, capaces de aportar o generar valor.

En otros términos, la propuesta en construcción ve a la arquitectura de la innovación como una imagen que muestra el resultado, junto con el mapeo de las características en diferentes ámbitos. La arquitectura de la gestión de la innovación de acuerdo con el estado del arte hasta el momento, se centra en el futuro, alineando los diferentes elementos en la construcción colectiva de una nueva realidad de valor, orientada a la sociedad.

2.10 Necesidad de una arquitectura de la Gestión de la Innovación en la relación A-I-G

El Plan Nacional de Desarrollo plantea la necesidad de volver la mirada hacia los sectores productivos (DNP. Colombia, 2011, págs. 21,63,172), para que estos, en su proceso de crecimiento, cuenten con la Academia y el Gobierno como aliados. El objetivo es que trabajando juntos en la generación de propuestas de valor, el logro de Innovaciones de producto exitosas se apalanquen en la sinergia de esta relación, dentro de las estrategias de los negocios o nuevos negocios de las compañías, con una visión de futuro basada en las Macrotendencias de las formas de vida y los Macronegocios asociados (AGROSPECTIVA, 2006).

Las políticas de promoción de la innovación se reflejan en los términos de las diferentes convocatorias (principalmente las adelantadas por COLCIENCIAS), donde la estructura de la organización se impone en forma general y perentoria. Ante la ausencia de una metodología o capacidades de gestión de la innovación comprobadas, no se dan espacios para explorar formas que pueden resultar más efectivas. Por ejemplo, estos procesos exigen un análisis de costos detallado de algo que nunca se ha hecho y que por medio de la investigación se pretende lograr. Para empeorar el cuadro, en muchas oportunidades los interventores no tienen criterios para valorar las problemáticas que se presentan y son inflexibles en exigir el cumplimiento de lo propuesto y de procedimientos preestablecidos con base en las experiencias en proyectos de naturaleza civil con una alta componente determinística y fundamentalmente adecuados para proyectos de diseño e infraestructura. Al respecto, la promoción se reduce a una supervisión que se

adelanta sin tener en cuenta, o mejor, sin caer en la cuenta, que las propuestas de innovación son un acercamiento o apuesta a una realidad probable, pero no garantizada, teniendo en cuenta existencia de dinámicas cambiantes durante el proceso innovador y la continuada presencia de situaciones emergentes.

No se tiene una visión amplia de los procesos de innovación en la relación Academia – Industria – Gobierno, por lo que están desarticulados y marchan a la deriva, perdiéndose esfuerzos, recursos y oportunidades. La necesidad de trabajar unidos y alineados se reconoce, pero la ausencia de un “plan de ruta” que integre y oriente, articule y dirija brilla por su ausencia. La respuesta, se propone, está en el diseño de una Arquitectura adecuada para adelantar la gestión de los diferentes procesos.

Para ser asertivos, se requieren un marco para la gestión de la innovación en la relación A-I-G que:

- Integre actores que aporten o generen valor.
- Alinee los actores con una carta de navegación clara, establecida por ellos mismos.
- Articule a cada actor de acuerdo con sus capacidades, funciones y aportes.
- Tenga un líder con visión de futuro en el sector objetivo, con cualidades y capacidades específicas.
- Visualice e integre otros actores clave, como miembros de la sociedad, inversionistas, comunidades de práctica u otros.
- Manifieste los procesos, interacciones, dinámicas, circunstancias y posibles entornos.
- Dirija y administre los procesos y su gobernabilidad como un objetivo clave.
- Integre niveles operativos, tácticos y estratégicos
- Estructure una adecuada comunicación entre los actores y demás participantes.
- Alinee las estrategias de innovación con las del negocio.

El **líder** es clave en los procesos de innovación y, si se genera una Arquitectura adecuada para adelantar su gestión, podría transformarse en el denominado *Arquitecto de la Innovación*, quien integra y alinea (Porter Lynch, 2006) dejando que la articulación de los actores, la configuración de estrategias, tácticas y acciones, se integren y expliciten en la Arquitectura de la Gestión de la Innovación (AGI). Este líder debe tener

una visión de futuro del sector, capaz de anticiparse al efecto de las estrategias de los negocios y lograr una adecuada integración entre los actores.

El concepto de *Arquitectura de la Innovación*, como la visión retrospectiva de la configuración de elementos, conocimientos, acciones y actores desde un punto de vista estático, no despliega los procesos, interacciones, dinámicas, circunstancias, entornos o elementos estratégicos. Entonces, hace falta un ambiente integrador que explicita en el tiempo las diferentes dinámicas de los procesos con un enfoque prospectivo, que es lo que se denomina en este estudio como la *Arquitectura de la gestión de la Innovación*.

Teniendo en cuenta las conclusiones de Morelli y Eppinger, quienes plantean que “*las estructuras organizacionales para adelantar los procesos de desarrollo de productos no deben ser una condición previa sino que debe diseñarse y construirse en forma progresiva, a partir de las características de los actores involucrados y en la medida en que avanzan en los procesos y actividades definidas para lograr el desarrollo de la innovación*” (Morelli, 1995), puede decirse que la **Arquitectura de la Gestión de la Innovación** debe ser el resultado de un proceso de gestión, en donde la gobernanza de los procesos sea un objetivo clave. Una arquitectura mal concebida, que no aporte gobernanza, limita e incluso lleva al fracaso los procesos de innovación. Se trata de tener procesos no solo eficientes sino efectivos. La contribución a la implementación de las estrategias de negocios de la empresa, es un indicador de la efectividad del proceso de gestión.

En este contexto se entiende como gobernanza al *proceso de toma de decisiones y por el que estas son o no implementadas*. (UN ESCAP.)

La Gestión de la Innovación busca darle gobernanza a los procesos y la Arquitectura de la Gestión de la Innovación definir cuál es el esquema o configuración que la asegura.

Gestionar la Innovación con base en una arquitectura previamente definida, o existente en forma tácita en las normas y regulaciones institucionales, corresponde a un enfoque táctico y operacional que no asegura el éxito del proyecto de innovación. Este es el caso de la mayoría de los procesos innovadores que se llevan a cabo en nuestro país.

Normalmente, la gestión de la innovación se ha centrado en el nivel operacional (actividades de I&D, diseño, manufactura y mercadeo), descuidado aspectos estratégicos (políticas, acciones y ambientes de apoyo a la innovación, tipo de innovación) y tácticos (programas de promoción de la innovación). La arquitectura debe integrar estos tres niveles.

El planteamiento de Golpin *“Los profesionales de Arquitectura Empresarial están en una posición única para dirigir la innovación”* (Mike Gilpin, 2008), sustenta que dar el salto desde el concepto basado en el enfoque táctico y operacional, a la dimensión estratégica de la innovación - Arquitectura de la Gestión de la Innovación (AGI), es el reto que se tiene de cara a los nuevos desafíos en el mercado.

La Arquitectura debe prever los mecanismos que faciliten una adecuada comunicación¹² entre los actores involucrados, pues su ausencia es una de las principales causas de fracaso de los procesos de innovación.

Basados en el estudio de Booz & Co. sobre las 1000 empresas más innovadoras y los estudios en los que se fundamenta este trabajo, se puede plantear que la Arquitectura de la Gestión de la Innovación (AGI) busca:

- Alinear la **estrategia** de innovación con la de negocios.
- Aportarle **gobernanza** al proceso innovador.

Para el planteamiento de la Arquitectura de la gestión de la Innovación, es importante tener en cuenta que en Colombia:

- La innovación es una de las alternativas para avanzar en el desarrollo del país.
- No se puede esperar a que las innovaciones se den por si solas.
- Se requiere creatividad, pensamiento divergente, investigación, prospectiva o visión de futuro.
- Se estudian y plantean soluciones con más facilidad en las universidades o centros de investigación.

¹² Ver Anexo K

- Convertir la innovación en negocio es función principal de la industria.
- Para que las investigaciones y desarrollos que se realizan tengan un futuro promisorio, se requiere sostenibilidad política, legal, económica y social
- Es necesario integrar los actores y alinearlos con una visión del futuro deseado.
- La adecuada articulación entre los actores facilita la actuación.
- La comunicación es fundamental.

La propuesta en Arquitectura de gestión de la innovación, deberá:

- Concretar la idea o necesidad.
- Identificar un líder o gestor.
- Buscar actores con capacidad de generar o agregar valor que compartan la idea.
- Integrar adecuadamente los actores, uniendo esfuerzos y conocimientos.
- Convertir una idea en una visión de futuro para todos los involucrados.
- Establecer una carta de navegación en dirección de la visión que alinee a los participantes y reglas claras que articulen el trabajo de los participantes.
- Explicitar las dinámicas y trabajo a realizar para construir la nueva realidad contemplada al inicio de un proceso innovador.

3.Estado actual de la gestión de la innovación.

“En los últimos tiempos se ha llegado a la conclusión que para que el país y las regiones alcancen mayores niveles de desarrollo, es necesario superar la ruptura existente entre el mundo empresarial y el académico, además de eliminar la desarticulación existente de las políticas, impulsadas por los diferentes actores, sobre el desarrollo del medio científico y tecnológico, el mayor generador de riqueza y de formación de capital humano, responsable de los saltos positivos en los niveles de desarrollo al cual llegan algunos países” (GUERRERO, 2009).

Los gobiernos ven la necesidad de innovar para desarrollarse. En un país como Colombia, la innovación ha sido valorada como un don innato, que se da en algunas personas y de manera espontánea; una revisión de este concepto es responsable de que se hagan esfuerzos para estimular su desarrollo, con resultados aún insuficientes.

Para establecer las estrategias, acciones y herramientas sobre las que se apoya la **gestión de la innovación en la relación A-I-G**, principalmente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá (FIB-UNC), y consolidar algunas observaciones, se analizan los siguientes elementos:

1. El fundamento **legal o normativo** relacionado con Innovación.
2. **Apoyo y recursos** a actividad investigativa o extensión, conducente a innovaciones.
3. Algunos **referentes**, que muestren cómo se ha desarrollado en diferentes ámbitos.
4. La **percepción** de algunos empresarios y miembros de la comunidad universitaria.
5. Las **capacidades de gestión** desarrolladas en el mismo contexto.
6. Sus **deficiencias**.

3.1 Legal o normativo

El soporte normativo o jurídico que reglamenta a los actores que intervienen en la Gestión de la Innovación en la relación Universidad – Empresa, tiene como fuentes:

1. El gobierno o entidades oficiales
2. La Universidad

A nivel industrial se pueden dar regulaciones internas, cuyo análisis sería muy puntual.

La revisión ha tenido en cuenta Leyes, Decretos, CONPES, reglamentos Gubernamentales, acuerdos y resoluciones de la Universidad a nivel Nacional y de la Sede Bogotá, particularmente de la Facultad de Ingeniería.

3.1.1 Gobierno Central

3.1.1.1 Ley 29 de 1990 - Fomento de la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico (COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. , 1990)

En Colombia, los primeros pasos para fomentar la investigación científica están dados en esta ley, que en su ARTICULO 1º establece: “Corresponde al Estado promover y orientar el adelanto científico y tecnológico y, por lo mismo, está obligado a incorporar la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país, y a formular planes de ciencia y tecnología tanto para el mediano como para el largo plazo”.

3.1.1.2 Ley 1286 de 2009 - De Ciencia, Tecnología e Innovación (COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1286 , 23, Enero de 2009)¹³

Donde se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a COLCIENCIAS, para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación. Plantea que las comunidades científicas y los sectores sociales y productivos participarán en la formulación y determinación de las políticas generales en materia de ciencia, tecnología e innovación, en los temas que determine Colciencias; también, que las instituciones que reciban apoyo del Gobierno Nacional deben divulgar los resultados de sus investigaciones y desarrollos tecnológicos y de innovación, sin perjuicio de los derechos de propiedad intelectual correspondientes.

¹³ Resumen disponible en el Anexo C

Esta Ley convierte a COLCIENCIAS en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el objetivo de crear una cultura basada en la generación, apropiación y divulgación del conocimiento; articular y enriquecer la investigación, la innovación con el sector privado y propiciar el fortalecimiento de la capacidad científica y de innovación, Dentro de sus funciones tenemos: propiciar las condiciones para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores, se relacionen con los sectores social y productivo; y definir y orientar líneas temáticas prioritarias y operativas del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTI-. Dentro de los objetivos del SNCTI tenemos: promover y evaluar la alianza estratégica Universidad – Empresa, en función de desarrollar conjuntamente la ciencia, la tecnología y la innovación en sectores estratégicos para el desarrollo económico y social del país.

3.1.1.3 CONPES 3582 de Abril 2009 - Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, CONPES 3582, Abril 2009)¹⁴

Este documento CONPES busca incrementar la capacidad del país en identificar, producir, difundir, utilizar e integrar el conocimiento científico y tecnológico, para mejorar la competitividad, y contribuir a la transformación productiva del país, fomentar la innovación en los sistemas productivos y promover la apropiación social del conocimiento. COLCIENCIAS, el Ministerio de comercio Industria y Turismo MCIT y otras entidades oficiales, son objeto de recomendaciones, conducentes a mejorar los aspectos relacionados con la ciencia, tecnología e innovación. Dentro de estas sugerencias se extractan algunos apartes relacionados con el presente trabajo¹⁵:

- Complementar los instrumentos existentes con una consultoría tecnológica con enfoque en la demanda, para identificar oportunidades de innovación productiva.
- Institucionalizar un ejercicio de planeación de largo plazo de la política en Ciencia, Tecnología e Innovación - CT&I.
- Establecer una política de clústeres, cadenas de valor, parques tecnológicos u otras aglomeraciones.
- Desarrollar agendas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación por cadena productiva.

¹⁴ Resumen disponible en el Anexo D

¹⁵ Resumen disponible en el Anexo D

- Expandir y fortalecer la infraestructura de servicios metroológicos.
- Programar periódicamente ruedas de negocios conjuntas que involucren empresarios, emprendedores, investigadores e inversionistas.
- Consolidar la red de instituciones académicas y de investigación Renata.
- Poner en marcha un plan de cooperación para la investigación, que incentive alianzas entre grupos de investigación e investigadores nacionales e internacionales.

No hay recomendaciones para la academia. Se recomienda a los Ministerios de Educación y Comunicaciones, en alianza con Colciencias, consolidar la red de instituciones académicas y de investigación *Renata*, con conectividad entre 15 centros de investigación, que fomenten proyectos colaborativos en áreas estratégicas. El gobierno no reconoce en la academia la capacidad de generar y transmitir conocimiento, ni su papel como actor clave en la formulación de visiones de futuro.

3.1.1.4 Ley 1450 de 2011 - Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, LEY 1450, 2011)¹⁶

La directriz del cuatrienio incorpora a *la innovación* como mecanismo para desarrollar la economía; presupuesta 3,304 miles de millones de pesos, con partidas para emprendimiento, propiedad intelectual, protección y competencia en los mercados.

Las revisiones a la ley 23 de 1982 sobre propiedad intelectual, precisan que en el caso de personas contratadas, la propiedad intelectual y otros derechos deben quedar explícitos en el contrato.

El artículo 31 precisa que en proyectos de ciencia, tecnología e innovación adelantados con recursos del presupuesto nacional, el Estado cederá a las partes del proyecto los derechos de propiedad intelectual que le puedan corresponder, según se establezca en el contrato. Las partes definirán entre ellas la titularidad de los derechos de propiedad intelectual derivados de los resultados de la ejecución.

¹⁶ Resumen disponible en el Anexo E

Las Comisiones Regionales de Competitividad son las encargadas de coordinar y articular la implementación de las políticas de desarrollo productivo, competitividad y productividad, para el fortalecimiento de la micro, pequeña y mediana empresa.

Los artículos 35 y 36 modifican el Estatuto Tributario, dejando exentos de IVA los elementos que importen los centros de investigación o desarrollo tecnológico y permitiendo deducción por inversiones. El Consejo Nacional de Beneficios Tributarios definirá procedimientos de control, seguimiento y evaluación de proyectos calificados¹⁷.

El artículo 37 estipula que los recursos que reciba del contribuyente para el desarrollo de proyectos de carácter científico, tecnológico o de innovación, son ingresos no constitutivos de renta o ganancia ocasional; igual se aplica a la remuneración de las personas naturales por la ejecución directa de labores científicas o de innovación.

El artículo 44 traslada el Fondo de Modernización e Innovación FOMIPYME, del Ministerio de Comercio Industria y Turismo a BANCOLDEX.

La Nación y las entidades descentralizadas destinarán recursos para estudios de preinversión y estructuración de proyectos estratégicos según el artículo 51.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural definirá una política de innovación tecnológica agropecuaria según el artículo 68.

3.1.1.5 Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: PROSPERIDAD PARA TODOS (COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, BASES PND 2010-2014, 2011)¹⁸

Como parte integral de la ley 1450, el gobierno muestra su interés en la innovación para impulsar el desarrollo del país. Identifica ocho grandes ejes, cuatro de ellos transversales, siendo el primero la Innovación, que vista como parte fundamental de todas las esferas del desarrollo¹⁹, se estudia en más del 20% del documento, resaltando

¹⁷ Artículos disponibles en el anexo E

¹⁸ Resumen disponible en el Anexo F

¹⁹ Ibid., pg. 54

la necesidad de innovar en todas las actividades productivas, con colaboración de los sectores público y privado.

La sección **III. Crecimiento sostenible y competitividad**, enuncia que las locomotoras que arrancarán con fuerza, son las propias de los sectores basados en la innovación²⁰. Para el gobierno, la visión de futuro de competir con países de mayores ingresos, tiene como mecanismo el desarrollo de sectores basados en innovación.

Las cinco locomotoras de crecimiento identificadas por el gobierno son:

1. Nuevos sectores basados en la innovación
2. Agricultura y desarrollo rural
3. Vivienda y ciudades amables
4. Desarrollo minero y expansión energética
5. Infraestructura de transporte

Figura I-1. Ejes del Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014

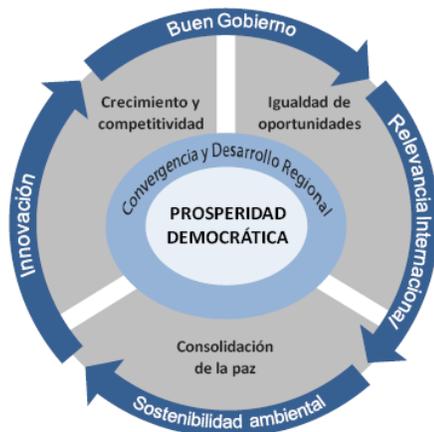


Figura 3 1 Ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014²¹

Para alcanzar este propósito, se requiere promover la innovación y el emprendimiento en todas las etapas de formación; desde la educación primaria, hasta la educación superior. En esta última, no solo fomentar la innovación y el emprendimiento empresarial entre estudiantes, sino también entre profesores e investigadores. Muchas grandes ideas nacen y mueren en las universidades, debido a la inadecuada alineación de incentivos, la falta de *habilidades empresariales y de gestión de los profesores o investigadores*

²⁰ Ibid. pg. 51

²¹ Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 pág. 22

universitarios, o la debilidad en las alianzas de las universidades con las empresas o con el sector público.²²

Un paso fundamental para avanzar hacia una cultura de innovación, es potenciando los habilitadores de la innovación, es decir, los mecanismos que la facilitan y promueven. Tales como: (1) el fortalecimiento de los esquemas de protección a la propiedad intelectual, (2) la disponibilidad y diversidad de instrumentos financieros, (3) el mayor y mejor usos de las tecnologías de la información y de las comunicaciones, (4) el establecimiento de un sistema de educación superior de calidad y pertinente, (5) la promoción de esquemas de asociatividad empresarial en el desarrollo de clústeres basados en la innovación, y (6) la consolidación de alianzas productivas regionales y locales entre empresas, universidades y entidades del estado.

“Si el país continúa haciendo lo que siempre ha hecho, obtendrá los mismos resultados que siempre ha obtenido”. El gobierno reconoce que convertir una idea en innovación tiene costos difíciles de asumir individualmente, por esto incentiva la asociatividad, los parques tecnológicos y clústeres, potenciando herramientas que faciliten los procesos, entre estas, las alianzas entre empresas, universidades y entidades del estado.

El numeral **Innovación para la Prosperidad**²³, propone que para incrementar la capacidad de innovación en el sector productivo, debe hacerse uso del conocimiento y la innovación, sustentada en **financiar, formar y organizar**.

1. Financiar²⁴. Las regalías que se trasladan a Ciencia Tecnología e Investigación (CTel) serán dedicadas a megaproyectos coherentes con la vocación productiva, e involucrando esfuerzos del sector productivo y/o investigador, aumentará los incentivos económicos.

2. Formar.²⁵ El gobierno promoverá la formación de personal altamente calificado, con mecanismos que favorezcan la pertinencia y articulación entre los sectores productivo y académico; se insiste en mejorar la calidad de la educación y desarrollar competencias.

²² Ibid. pg. 55, subrayado por el autor.

²³ Ibid., Pág. 59

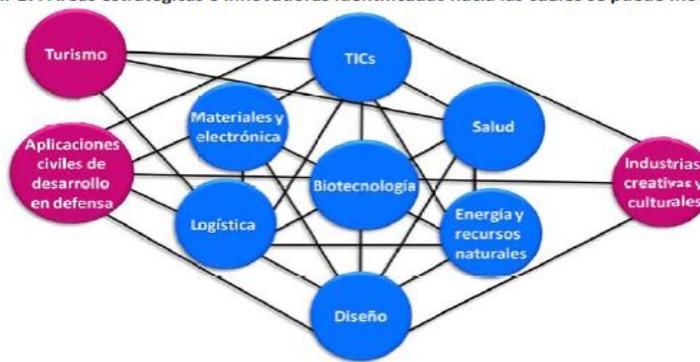
²⁴ Ibid., Pág. 60

²⁵ Ibid., Pág. 61

3. Organizar²⁶. COLCIENCIAS se apoyará en el modelo Estado - Sector privado – Academia. Aunque se habla de Academia, la experiencia muestra que se piensa en representantes de la institución y no en miembros de esta.

En la sección **Innovación para la Prosperidad** en el apartado sobre propiedad intelectual, se plantea la adopción de protocolos dentro de las instituciones para determinar la participación de los investigadores en las regalías obtenidas por la explotación de los Derechos de Propiedad Intelectual DPI²⁷(*)

Figura III-17. Áreas estratégicas e innovadoras identificadas hacia las cuales se puede mover el país



Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

Figura 3 2 Áreas estratégicas e innovadoras identificadas²⁸

3.1.2 Universidad Nacional de Colombia

3.1.2.1 Acuerdo 004 de 2001 del Consejo Superior Universitario²⁹.

"Por el cual se reglamenta la Función de Extensión en la Universidad Nacional de Colombia" (Acta N° 08 del 21 de mayo)³⁰ (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, CONSEJO SUPERIOR., 2001).

Este acuerdo define la extensión como una función sustantiva de la Universidad, que tiene como fin propiciar y establecer procesos permanentes de interacción e integración

²⁶ Ibid., Pág. 63

²⁷ Ibid., Pág. 76 – Subrayado por el autor.

²⁸ Ibid., Pág. 162

²⁹ http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2001/A0004_01S.pdf

³⁰ Resumen disponible en el Anexo H literal

con las comunidades. No establece la reglamentación que normaliza la extensión en la relación Universidad – Empresa. En el 2009, fue superado por el Acuerdo 036.

3.1.2.2 Acuerdo 014 de 2006 del Consejo Superior Universitario³¹

“Por el cual se crea y organiza el Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia” (Acta 09 del 4 de abril de 2006)³²

La investigación como práctica social debe ser asumida por la Universidad, y **“todos los profesores de dedicación exclusiva y tiempo completo deben vincularse a tareas investigativas”**, articulando la producción interna con ámbitos externos; no hay mención explícita de la investigación en unión con las empresas o la industria.

3.1.2.3 Acuerdo 036 De 2009 del Consejo Superior Universitario³³

"Por el cual se reglamenta la Extensión en la Universidad Nacional de Colombia" (Acta 12 del 20 de octubre de 2009)³⁴

Este acuerdo define y reglamenta la extensión como “una función misional y sustantiva de la Universidad” que busca mejorar el bienestar de las comunidades y aumentar la productividad y la competitividad del aparato productivo³⁵. Se basa en principios de Excelencia académica, Pertinencia, Integralidad, Articulación, Cooperación, Ética, Reciprocidad. Responsabilidad Social y Desconcentración³⁶

Dentro de las líneas de política se establece que deben identificarse las problemáticas y desafíos de las ciudades, regiones y país³⁷; por lo que se fomentará la cultura de Innovación, con reconocimientos académico y económico³⁸, garantizando la participación de la academia en proyectos, programas y planes e incentivando prácticas y pasantías.

³¹ http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2006/A0014_06S.pdf

³² Resumen disponible en el Anexo H literal

³³ UNAL Acuerdo 036 De 2009 del Consejo Superior Universitario

³⁴ Resumen disponible en el Anexo H literal f

³⁵ *Ibíd.* Artículos 1 y 2.

³⁶ *Ibíd.* Artículo 3 Literal e y f.

³⁷ *Ibíd.* Artículo 4 numeral 1

³⁸ *Ibíd.* Artículo 4 numeral 3

El acuerdo reglamenta las Modalidades de Extensión Universitaria, y define proyectos de Innovación y Gestión Tecnológica como aquellos que incorporan conocimiento a los procesos productivos, sociales, culturales y políticos, buscando desarrollar e implementar un mejoramiento o nuevo valor. Otras modalidades de extensión en Servicios Académicos, son la Consultoría y Asesoría, Interventoría, Evaluación de Programas y Políticas, y emisión de Conceptos.

Deja pendiente la reglamentación que define los mecanismos de control de riesgos para las actividades, proyectos, programas y planes de extensión³⁹ y delega en el Rector la responsabilidad de establecer el régimen de garantías y la adopción de modelos de control de riesgos.⁴⁰; no define la reglamentación de las modalidades de extensión, ni las normativas para los proyectos en la relación Universidad – Industria, o el régimen de protección, valoración y explotación de la propiedad intelectual, ni tampoco la política de Innovación y Gestión Tecnológica, para que sea ejecutada por las instancias competentes.

3.1.2.4 Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico⁴¹

“Por el cual se expide el Reglamento sobre Propiedad Intelectual en la Universidad Nacional de Colombia” (Acta Número 8 del 3 de diciembre de 2003)⁴² (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Consejo Académico, 2003)⁴³

La Universidad propenderá porque cualquier derecho resultante de la de la producción intelectual, sea utilizado de manera coherente con el interés público, la función social y ecológica de la propiedad y en general, con la Constitución Política de Colombia.

Se definen los derechos morales como aquellos que nacen en el momento de la creación de la obra, son perpetuos e inalienables, no exigen registro y corresponden al autor de manera personal e irrenunciable, en tanto que los patrimoniales consisten en la facultad de beneficiarse y disponer económicamente de la obra por cualquier medio, son

³⁹ Ibíd. Parágrafo 1 del artículo 22

⁴⁰ Ibíd. Ver párrafos del artículo 5.

⁴¹ UNAL - Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico

⁴² http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/ca/2003/A0035_03A.pdf

⁴³ Resumen disponible en el Anexo H literal g

renunciables y transmisibles y se causan con la publicación, transmisión o reproducción de la obra.

La Universidad Nacional de Colombia es propietaria de los derechos patrimoniales de las obras producidas por los profesores, funcionarios administrativos y estudiantes, según lo estipulado en el artículo 16º, y los ejercerá sobre las obras “que considere útiles y de importancia para el beneficio social Colombiano”. Estipula que los autores tendrán el derecho moral perpetuo, inalienable e irrenunciable. Para la mayoría de los casos, como es el caso de los trabajos de grado dentro de un proyecto financiado por la Universidad o terceros, se deben estipular expresamente las condiciones de producción, contraprestaciones y titularidad de los derechos patrimoniales previamente, mediante contrato debidamente formalizado⁴⁴ y suscrito por las partes.

La Universidad podrá ceder los derechos patrimoniales a los autores cumpliendo los requisitos establecidos y reconociendo regalías a la Universidad, por medio de una solicitud o si transcurridos tres años no se ha dado explotación. El párrafo 2 del artículo 32 establece que la propiedad intelectual de la Universidad, si la Institución no la licencia o comercializa en el término de dos (2) años, podrá ser otorgada en licencia de explotación comercial al inventor.

3.2 Apoyo y recursos

El apoyo a la gestión de la innovación se puede dar desde varias fuentes:

1. El Gobierno o entidades oficiales.
2. La Universidad.
3. El sector industrial o las empresas.
4. Las entidades de ayuda Internacional.

Apoyo y recursos los hay directos, indirectos, en efectivo y especie; los recursos pueden ser de tipo financiero o físico, como laboratorios, instalaciones y equipos de oficina.

⁴⁴ Ver párrafo del artículo 16

3.2.1 Desde el Gobierno o entidades oficiales

Entre las entidades gubernamentales de apoyo tenemos el SENA y los ministerios, sin embargo, la entidad designada es COLCIENCIAS⁴⁵, que tiene como misión “*Liderar el diseño, orientación y evaluación de la Política Nacional de Ciencia Tecnología e innovación*”⁴⁶. Para lograrlo, promueve políticas públicas de fomento, con miras a construir capacidades⁴⁷; y en cumplimiento de la ley 1286, coordina el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI, vela por su consolidación, y crea sinergias e interacciones en los programas estratégicos para el país. (COLCIENCIAS, 2011)

El apoyo del Gobierno y sus entidades se canaliza a través de Colciencias por medio de alguno de los siguientes instrumentos: (SANCHEZ, 2011)

- Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT’s)
- Centros Regionales de Productividad (CRP’s)
- Incubadoras de Empresa de Base Tecnológica (IEBT’s)

Utilizando las siguientes figuras:

3.2.1.1 Tradicionales de financiación

- Cofinanciación
Los empresarios aportan un porcentaje de los recursos dependiendo del tamaño de la empresa. Los recursos restantes los aporta COLCIENCIAS, son *no reembolsables* y entregados a la Universidad, CDT o grupo de investigación, para que se acompañe al empresario en el desarrollo del proyecto de investigación y desarrollo e innovación.
- Incentivo a la Innovación Tecnológica vía crédito, Línea BANCOLDEX-COLCIENCIAS
- Financiación patentes y otras modalidades
- Misiones Tecnológicas Empresariales
- Jóvenes investigadores e innovadores

3.2.1.2 Tradicionales de estímulos tributarios

⁴⁵ Resumen disponible en el Anexo G

⁴⁶ http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias/misi-n

⁴⁷ http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias/acerca-del-departamento

- Deducción por inversión y donación en proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico
- Exención de impuesto de renta sobre producción de software y medicamentos
- Exención del IVA: equipos y elementos importados para proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico

3.2.1.3 Nuevos instrumentos de financiación

- Aglomeraciones Productivas: Sectores Automotriz y Minero
- Emprendimiento de base tecnológica
- Desarrollo de proveedores: Sectores automotriz y minero

En los programas CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AGROPECUARIAS⁴⁸, ELECTRÓNICA, TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA⁴⁹⁻⁵⁰; planteados en el documento CONPES 3582, no se hace un planteamiento claro para estimular la integración Academia – Industria.

3.2.2 Desde la Universidad Nacional de Colombia

3.2.2.1 Acuerdos

El acuerdo 004 del Consejo Superior Universitario (CSU) en el 2001, estableció una estructura organizacional desde el nivel Nacional hasta el de Facultad para apoyar la extensión, pero la llevó al nivel de Vicerrectoría solo hasta el 2009.

En el año 2006, el acuerdo 014 crea y organiza el Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia (SIUN), para apoyar a los investigadores y sus grupos con un reglamento mínimo; crea incentivos, procedimientos de evaluación, seguimiento y distribución de los recursos según las necesidades del país.

La estructura del SIUN abarca desde el nivel Nacional, hasta los Departamentos, Centros o Institutos de Sede pero **no se contempla la participación de representantes de la**

⁴⁸ http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/ciencia-tecnolog-e-innovaci-n-agropecuarias

⁴⁹ http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/electr-nica-telecomunicaciones-e-inform-tica

⁵⁰ Resúmenes disponibles en el ANEXO 6

industria. El desarrollo de sus actividades se hace a través de proyectos, complementarios al intercambio académico en diferentes ámbitos; los procesos de evaluación y seguimiento se fortalecen para garantizar pertinencia y calidad, buscando *“Generar y fortalecer canales de interacción con el sector productivo y el Estado, como mecanismo de apropiación y transmisión de conocimiento a la sociedad, en especial referido a las empresas dedicadas a la innovación y el desarrollo tecnológico”*⁵¹. Esta mención a las relaciones con la Industria o las empresas es bastante ligera, sin un planteamiento claro que deja entrever que se concibe al sector productivo como simple receptor de la producción académica o aportante de recursos económicos.

En el año 2006, el acuerdo 031 estructura el Fondo de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia⁵², como una cuenta especial que brinda soporte económico a la Investigación, mientras establece el uso de los recursos, bien sea de empresas o entidades estatales o privadas; al tiempo de garantizar la obtención y mantenimiento de patentes, registros y modelos de utilidad, cuyo titular sea la Universidad Nacional. El artículo 5 le permite proponer la reglamentación para un sistema especial de administración de recursos que facilite los procesos de investigación. El 20% de los recursos que recibe se dan por concepto de utilidad neta de la comercialización o licenciamiento de propiedad intelectual y por transferencia de conocimiento y tecnología.

En el 2009 se crea la Vicerrectoría de Investigación con el acuerdo 036 del CSU, del que pasan a formar parte las direcciones de investigación, laboratorios, Institutos de Investigación y centros de las diferentes sedes. Esta Vicerrectoría busca *“Impulsar actividades que articulen de manera efectiva las labores de docencia con las de investigación y extensión, asegurando la participación activa de todos los actores involucrados”*⁵³; la consecución y administración de recursos para Investigación; y con respecto a las relaciones con el sector productivo, promover y propiciar actividades de integración y orientar aquellas que den continuidad y visibilidad a la labor académica⁵⁴.

⁵¹ Ibid. Artículo 8 literal i

⁵² Resumen disponible en el Anexo H Literal

⁵³ Ibid. - Art. 5 Numeral 2

⁵⁴ Ibid. - Art. 5 Numeral 5 y 6

El Comité Nacional de Investigación va a colaborar con la Vicerrectoría en la formulación de políticas, seguimiento y evaluación de los planes de desarrollo y programas académicos.⁵⁵

Establece que el Comité Nacional de Extensión estará conformado por un representante de la sociedad civil ocasional, invitado por el Vicerrector de Investigación, escogido por su familiaridad o conocimiento de los temas que se traten en la sesión respectiva.

A la Dirección Nacional de Extensión según el Artículo 9, *“le corresponde definir estrategias y diseñar instrumentos normativos, organizativos, económicos, financieros y operativos que hagan posible el desarrollo efectivo de la Extensión en la Universidad”*.

Este acuerdo establece lo siguiente con respecto a la financiación:

ARTÍCULO 16. Fuentes de financiación de la Extensión. La Extensión se financiará con parte de los recursos que esta misma genera, los que provienen de las apropiaciones del Presupuesto Nacional y otros recursos propios. La Universidad dispondrá de estos recursos para desarrollar actividades, proyectos, programas y planes de extensión, de acuerdo con las prioridades establecidas en los planes institucionales de desarrollo.

ARTÍCULO 17. Estructura del presupuesto de los programas y proyectos de Extensión. El presupuesto de todas las actividades, proyectos, programas y planes de extensión, estará conformado por los costos directos, los costos indirectos y las transferencias a la Universidad.

Éste acuerdo deja abiertos otros mecanismos:

ARTÍCULO 23. De otros mecanismos de gestión de la Extensión. El Consejo Superior Universitario, en ejercicio de sus facultades legales y en cumplimiento del principio de autonomía universitaria, **podrá constituir una persona jurídica sin ánimo de lucro** para adelantar la gestión administrativa, contractual y financiera de los proyectos de extensión o investigación y extensión. Así mismo, el Rector podrá autorizar la **participación de la Universidad en empresas dedicadas al tema objeto de este Acuerdo**, conforme con la normatividad vigente.

⁵⁵ Ibid. - Art. 7 Numeral 3

3.2.2.2 Vicerrectoría de Investigación⁵⁶

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con más de 800 grupos de Investigación, seis centros de Investigación e innovación de Excelencia, 38 centros o Institutos en las sedes y 24 fuera de estas, lo que le confiere gran capacidad de trabajo. Esta estructura cuenta con la Vicerrectoría como ente de apoyo para toda la estructura⁵⁷. Sin embargo, no se cuenta con información sobre convenios o contratos relacionados con innovación realizados con la Industria o empresas específicas.

Esta Vicerrectoría agrupa las estrategias, líneas de acción y programas en cuatro áreas: (i) Desarrollo de la investigación; (ii) Articulación con la formación; (iii) internacionalización y (iv) Desarrollo de la extensión y la innovación tecnológica.

Dentro de las estrategias, se establecen las siguientes:

- a. Participación en proyectos de construcción de País, Región y Ciudad
- b. Desarrollo de la Gestión Tecnológica
- c. Desarrollo de un sistema de Información
- d. Fortalecimiento de la Educación Continua.

No se cuenta con una orientada a la Gestión de la innovación en la relación Universidad - Industria.

3.2.2.3 Dirección de investigación sede Bogotá - DIB⁵⁸

Fortalece la investigación por medio de estrategias y apoyos a los investigadores y sus grupos, en la consecución de recursos, publicaciones, y promoviendo la vinculación de nuevos estudiantes. Cuenta con el *Centro de Contactos*, donde se puede encontrar apoyo para las actividades relacionadas con investigación. Sin embargo, no se evidencian vínculos que permitan desarrollar procesos de Investigación con la Industria.

3.2.2.4 Dirección de Extensión sede Bogotá⁵⁹

La Extensión es una función misional y sustantiva de la Universidad Nacional de Colombia. La Dirección de Extensión de la sede de Bogotá tiene líneas de acción

⁵⁶ <http://www.viceinvestigacion.unal.edu.co/VRI/index.php>

⁵⁷ Resumen disponible en el anexo H literal h

⁵⁸ <http://www.dib.unal.edu.co/>

⁵⁹ <http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/extension.html>

enmarcadas en el Acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior Universitario. Dentro de los programas y proyectos de la sede se encuentran:

Programa de Integración Regional.

Busca unificar esfuerzos técnicos, científicos y humanos encaminados a apoyar a todos los sectores productivos de la región, para generar y promover proyectos de innovación y desarrollo enfocados a proponer alternativas a las necesidades tecnológicas reales visualizadas.

La Universidad ha emprendido 4 megaproyectos para fortalecer la integración con la región:

- ParqueSoft
- Parque tecnológico de la Sede Bogotá 2010 – 2012
- Alianza Universidad Empresa Estado - Bogotá Región
- Proyecto de Innovación, Gestión y Transferencia del Conocimiento

• Alianza Universidad Empresa Estado - Bogotá Región⁶⁰

Ésta alianza está firmada entre la Alcaldía Mayor de Bogotá, la Gobernación de Cundinamarca, las 11 principales universidades de la ciudad y representantes de la empresa privada, con el fin de aunar esfuerzos concretos para que la región capital de Colombia se ubique a la vanguardia de la ciencia, la tecnología, la innovación y los negocios en el contexto latinoamericano.

Los resultados que ha brindado esta alianza son escasos, encontrando la necesidad de crear una empresa que gestione este tipo de proyectos a través de ruedas de negocios entre grupos de investigación y empresarios⁶¹.

• Proyecto en Innovación, Gestión y Transferencia de Conocimiento.⁶²

En este marco se busca el fortalecimiento de la innovación y gestión tecnológica a través de proyectos de I+D+i, el desarrollo de productos comerciables y patentes que generen progreso en las organizaciones y hagan contribuciones importantes a la sociedad.

⁶⁰ http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/integracion/comite_cuee.html

⁶¹ Entrevista realizada en Octubre 2011 a La directora de este proyecto

⁶² <http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/integracion/emprendim.html>

- **Jornadas de inserción en temas de Innovación, Gestión y Transferencia de Tecnología.**

Buscan generar y promover proyectos de innovación y desarrollo tecnológico entre la academia y el sector productivo de Bogotá y la Región Capital, y al mismo tiempo crear una cultura hacia la innovación y la transferencia de conocimiento entre los diferentes actores.

3.2.2.5 Vicedecanatura de investigación de la Facultad de Ingeniería⁶³

La Vicedecanatura promueve la articulación de las funciones misionales de docencia, investigación y extensión, y la colaboración entre los departamentos de la Facultad; realiza asesorías para presentación de informes a Colciencias y da avales a los grupos, apoyo en la presentación a convocatorias, asesorías y seguimiento a proyectos.

En la Facultad de Ingeniería hay 47 grupos de Investigación reconocidos por la Universidad y categorizados por Colciencias, los cuales generan una alta capacidad Investigativa y la posibilidad de realizar proyectos de Innovación. Sin embargo, los proyectos realizados hasta este momento con la Industria, son muy pocos.

3.2.2.6 Instituto de Extensión e Investigación - IEI

El instituto tiene como propósito general gestionar y acumular los conocimientos y experiencias de la Facultad, a través de establecer vínculos académicos con los sectores productivos, gubernamentales y educativos. Busca fortalecer las relaciones entre investigación, innovación, extensión, ensayos, educación continuada y publicaciones.

Apoyo a la extensión

El IEI es el soporte de la Facultad de Ingeniería para todo lo relacionado con los vínculos externos que la Facultad establece a través de Asesorías y Convenios. Goza de una infraestructura apta para brindar soporte a los proyectos de extensión, pero la mayoría de los grupos de investigación no hacen uso de este apoyo.

⁶³ http://www.ing.unal.edu.co/admfac/vcd_investigacion/index.html

3.2.2.7 Unidad Administrativa⁶⁴

Es la dependencia de la Facultad de Ingeniería que se encarga de la gestión y seguimiento de los procesos que implican manejo de recursos económicos.

3.3 Gestión por proyectos

Las convocatorias que realizan tanto Colciencias como algunos Ministerios, se hacen bajo la modalidad de proyecto o programa, definidos así:

Proyecto: Conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar un objetivo. Normalmente se ejecuta a corto plazo y de manera independiente.

Programa: Conjunto de proyectos que buscan un objetivo común; cada uno de estos es independiente, pero en conjunto son complementarios y articulados.

A continuación se presentan algunos ejemplos de cómo se está adelantando la gestión de innovación dentro de la relación Universidad – Empresa, en diferentes ámbitos.

3.3.1 Colciencias – Proyectos de Cofinanciación

Colciencias adelanta convocatorias para proyectos de cofinanciación con las empresas, normalmente, una vez al año. Los proyectos cofinanciados directamente por COLCIENCIAS tienen las siguientes características:

- Colciencias gira a la Universidad el 100% de los recursos desde el inicio del proyecto.
- La entidad Beneficiaria va aportando lo acordado en el presupuesto de acuerdo a su desarrollo.
- Permite el traslado de fondos de un rubro a otro sin necesidad de consultar a Colciencias si se hace por un valor inferior al 20% del rubro que recibe.
- Se rinden dos informes: uno cuando el proyecto está ejecutado en un 50% y otro al finalizar.
- Colciencias permite una bonificación a los docentes investigadores.

⁶⁴ <http://www.ing.unal.edu.co/admfac/uniadministrativa/index.html>

Este sistema, por su alta flexibilidad y estímulo al investigador es apropiado, pero al ingresar los recursos a la Universidad, ésta le da el mismo rigor de manejo que los demás recursos, por lo que se deben ejecutar gran cantidad de trámites, eliminando la versatilidad inicial dada por COLCIENCIAS.

A continuación se presenta una revisión de algunos proyectos.

Proyecto 1

Estrategias para selección de indicadores tecnológicos en procesos de deshidratación de frutas y hortalizas utilizando herramientas de automatización y control.

Los actores integrados son:

- Cofinanciador: COLCIENCIAS
- Ejecutor: Universidad Nacional de Colombia, Grupo coordinador GIDMAQ
- Beneficiario: TECNINGENIERIA

El objetivo de este proyecto es desarrollar técnicas de secado, diseñar y construir una cámara de secado para laboratorio y una industrial para comercialización.

El grupo de investigación GIDMAQ, consciente de la necesidad de aumentar los conocimientos sobre deshidratado de frutas y hortalizas, y de mejorar la producción nacional de equipos para el sector alimenticio, contactó la firma TECNINGENIERIA y la motivó a desarrollar ésta nueva línea, dada su experiencia en el sector lácteo.

Para el desarrollo del proyecto se integraron los grupos de investigación: en Diseño de Máquinas de Ingeniería Mecánica - GIDMAQ, BIOPROCESOS de Ingeniería Química, Poscosecha de Productos Agrícolas, de Ingeniería Agrícola y Aseguramiento de la Calidad de los Alimentos, del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos – ICTA.

- En el proyecto participan dos estudiantes de maestría y ocho estudiantes de pregrado de diferentes disciplinas, junto con una persona encargada de la parte administrativa.
- TECNINGENIERIA nombró un Ingeniero para apoyar y participar directamente en el avance de los diseños, para facilitar la apropiación de la tecnología desarrollada.
- Colciencias consigno la totalidad de los recursos.

Programa 2

Integrado por los siguientes proyectos:

1. *Conversión de Máquinas Medidoras de Engranajes a Tecnología CNC*
2. *Automatización del Proceso de medición de engranajes en la máquina Suiza MAAG*

Los actores de los proyectos son:

- Cofinanciador: COLCIENCIAS
- Ejecutor: Universidad Nacional de Colombia, Grupo DIMA.
- Beneficiario: RAMFE

El Objetivo del proyecto es automatizar algunas maquinas de la planta de producción, que permitan realizar un control de calidad adecuado en la línea de engranajes. Para lograrlo, se adelanta un acuerdo entre las directivas de RAMFE y el grupo de investigación DIMA.

- En el proyecto participan un estudiante de maestría y un estudiante de pregrado, junto con una persona encargada de la parte administrativa.
- RAMFE designó un Ingeniero para apoyar y participar directamente en el avance del proyecto, facilitando la apropiación de la tecnología desarrollada.
- Colciencias consigno la totalidad de los recursos.

3.3.2 Cámara de Comercio de Bogotá - Colciencias

La Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) con el apoyo de Colciencias, abrió una convocatoria para proyectos en la modalidad de cofinanciación, en el marco del programa Bogotá Región. El manejo de los proyectos aprobados tiene la siguiente metodología:

- La CCB deposita los dineros en una fiduciaria, y esta gira un anticipo del 30%, realiza dos avances de acuerdo con los informes del interventor y deja un 7% contra entrega a satisfacción de todo el proyecto.
- La entidad Beneficiaria consigna su aporte al proyecto en efectivo, en la cuenta de la Universidad Nacional de Colombia, de acuerdo con el plan de pagos acordado y por medio de factura expedida por la Universidad.

- Permite el traslado de fondos de un rubro a otro hasta en un 20% del valor del rubro que recibe, previa aprobación del interventor. Traslados diferentes deben solicitarse a la CCB.
- Se realizan reuniones periódicas con la Interventoría y se rinden informes ejecutivos en dichas reuniones.

Proyecto 3

Instantanización de Panela por Aglomeración

Los actores del proyecto son:

- Cofinanciador: Cámara de Comercio de Bogotá – COLCIENCIAS
- Ejecutor: Universidad Nacional de Colombia, Grupo AGROSPECTIVA.
- Beneficiario: FEDEPANELA

El Objeto de este proyecto es el desarrollo de nuevos productos con base en Panela Instantánea obtenida por aglomeración (AGROSPECTIVA, 2011)

Esquema operativo

- AGROSPECTIVA integra un equipo interdisciplinario para la realización del proyecto.
- FEDEPANELA designa un Ingeniero para apoyar el proyecto desde la Federación.
- La CCB y Colciencias, realizan los pagos por medio de la Fiduciaria de Occidente.
- La CCB designa un interventor, quien programa reuniones periódicas de avance del proyecto y colabora gestionando las relaciones de apoyo con la entidad.

Esquema Financiero

- El Beneficiario suministra el 10% del valor del proyecto en efectivo, consignado en la cuenta del proyecto, y el 15% del valor en especie, representado en producto, apoyo logístico y tiempo dedicado por parte del personal de FEDEPANELA.
- La Cámara de Comercio da un anticipo del 30% y dos avances, de acuerdo con los informes de Interventoría, y un saldo del 10% contra entrega final.

El informe final por parte de FEDEPANELA fue de alta satisfacción por los avances obtenidos para la diversificación del portafolio de productos en el sector, con alternativas de alto valor agregado.

3.3.3 IDEA - Gobernación de Antioquia - SENA - Proyectos de Cofinanciación

Los proyectos que aprueba el SENA tienen las siguientes características:

- IDEA gira a ejecutor del proyecto el 50% de los recursos como anticipo, 30% según informe de la Interventoría y un 20% con un avance del 80% del proyecto.
- Permite el traslado de fondos de un rubro a otro previo concepto favorable por parte de la Interventoría.
- El ejecutor debe suscribir un documento legal (contrato) que garantice los compromisos o contrapartida en efectivo del coejecutor (beneficiario)
- Hay una permanente relación con la Interventoría.
- Se deben abrir dos cuentas diferentes para el manejo de la cofinanciación y la contrapartida.

Proyecto 4

Perforadora neumática con empañadura flexible y de bajo costo para la minería de Antioquia.

Los actores del proyecto son:

- Cofinanciador: IDEA – Gobernación de Antioquia - SENA
- Ejecutor: Universidad EAFIT
- Beneficiario: MINECOL

El Objeto de este proyecto es el rediseño de una perforadora neumática para roca.

3.3.4 Descuentos tributarios

Los beneficios tributarios que brinda el Gobierno Colombiano a los proyectos de Innovación realizados por las empresas, presentan otras alternativas de financiación, como que la empresa beneficiaria financie la totalidad del proyecto, para después solicitar exoneración de impuestos por intermedio de COLCIENCIAS.

Un paso fundamental para avanzar hacia una cultura de innovación, es potenciando los habilitadores de la innovación, es decir, los mecanismos que la facilitan y promueven. Tales como: (1) el fortalecimiento de los esquemas

de protección a la propiedad intelectual, (2) la disponibilidad y diversidad de instrumentos financieros, (3) el mayor y mejor usos de las tecnologías de la información y de las comunicaciones, (4) el establecimiento de un sistema de educación superior de calidad y pertinente, (5) la promoción de esquemas de asociatividad empresarial en el desarrollo de clústeres basados en la innovación, y (6) la consolidación de alianzas productivas regionales y locales entre empresas, universidades y entidades del estado.

3.4 Generación de proyectos

Entre las formas como se generan proyectos en la relación Universidad - Empresa en temas de innovación, tenemos las siguientes:

3.4.1 Ruedas de negocios

La CCB ha realizado ruedas de negocios donde participan grupos de investigación y empresarios; antes de su realización, se publica un documento con la información sobre las capacidades y propuestas de Investigación y/o Desarrollo de los grupos participantes. Los empresarios solicitan citas donde exponen sus inquietudes y se acuerdan reuniones posteriores para generar proyectos conjuntos.

La Alianza Universidad Empresa Estado – Bogotá Región, con una nutrida participación de grupos de investigación y empresarios, y de acuerdo con información suministrada por la Secretaria Técnica, tiene hasta hoy resultados inapreciables⁶⁵

3.4.2 Contactos desde las Empresas

Empresas de diferentes sectores industriales han acudido a la Universidad para generar y gestionar proyectos; solo algunos han tenido resultados exitosos. Muchas de las pequeñas empresas que acuden a la Universidad lo hacen pensando que por ser una Universidad pública, el desarrollo de proyectos es gratuito si no muy económico; en general, el mercado desconoce los altos costos asociados a proyectos de Investigación y Desarrollo.

A continuación se describen brevemente algunos casos conocidos, sin nombres propios.

⁶⁵ Entrevista telefónica en Diciembre de 2011

Caso 1

La Empresa A, que cuenta con Departamento de Investigación y Desarrollo, acude a la Universidad para proponer a COLCIENCIAS un proyecto conjunto para el desarrollo de un nuevo producto, en el marco de la estrategia de Sectores de Talla Mundial. La Universidad Nacional cuenta con las capacidades de investigación en el área específica.

- Inicialmente, uno de los investigadores propuso su realización por medio de una tesis de Doctorado, pero a unos costos exorbitantes.
- Después de varias reuniones, ninguno de los investigadores con capacidad para desarrollar el proyecto, encontró estímulo para continuar con el desarrollo.
- La Empresa A redactó un borrador del posible proyecto, pero ninguno de los investigadores respondió.
- La Empresa A quedó a la espera de una respuesta que nunca se dio.

Caso 2

La Empresa B es otra gran empresa que después de realizar algunos proyectos con la Universidad, cofinanciados por COLCIENCIAS y otra empresa estatal, y viendo la posibilidad de beneficios en el marco de Sectores de Talla Mundial, crea su Departamento de Investigación y Desarrollo, liderado por un ejecutivo con alta experiencia en temas de innovación.

- Acudieron a la Universidad al ver la posibilidad de generar proyectos de gran tamaño.
- Se realizaron reuniones tanto en la Universidad como en la planta de la empresa, planteando la posibilidad de gestar grandes proyectos.
- Se elaboró una lista de posibles proyectos con nombres de posibles investigadores por parte de la Universidad, y personal líder por parte de la empresa.
- Los posibles investigadores después de algunos coloquios privados, no encuentran motivación para adelantar los proyectos, postergando la decisión.
- Solo uno de los investigadores, quien fue el contacto inicial, continuó con el proyecto propuesto. Los demás posibles participantes quedaron en espera de que algún día les quede tiempo.

Caso 3

La Empresa C que es una gran empresa, después de una Rueda de Negocios acude al Departamento de Diseño Industrial de una Universidad para gestionar el diseño de un puesto de trabajo.

- Se realizan varias reuniones para plantear los requerimientos del diseño.
- La Universidad cotiza el proyecto para ser realizado directamente.
- La persona encargada de la empresa C estima que los costos son muy elevados y aborta el proyecto.
- No se propusieron otras alternativas de financiación.

Caso 4

El Grupo D de Investigación en Biotecnología de una prestigiosa Universidad, hace contacto con el **Grupo E** de la Universidad Nacional para unir esfuerzos y desarrollar un equipo requerido en investigación básica.

- Se realizan varias reuniones y visitas al laboratorio de Biotecnología.
- El Grupo E plantea alternativas y propone al Grupo A una con bastantes posibilidades de éxito.
- El proyecto queda en espera de recursos económicos.

3.4.3 Contactos desde la Universidad

Son muchos los casos en donde los Grupos de Investigación de la Universidad Nacional visualizan posibilidades de Innovación para empresas o sectores industriales, lo que los lleva a realizar contactos externos con resultados poco alentadores.

Caso 5

El Grupo de Investigación en Diseño de Máquinas – GIDMAQ detectó la necesidad de desarrollar una empresa que se dedicara a la robótica. Contactó a la **Microempresa F** de un egresado de la Universidad Nacional, y con algunas dificultades, fue motivado a desarrollar esta línea de negocios. Dicha empresa en la actualidad desarrolla robots y tiene posibilidades de crecimiento en el mercado nacional.

Caso 6

El Grupo AGROSPECTIVA habiendo identificado las amplias posibilidades de desarrollo del sector panelero a nivel mundial, decidió trabajar en ese sentido contactando a paneleros de varias regiones del país. Con dificultades, logró que la **Asociación G** participara del proyecto y en la actualidad, están muy satisfechos con los resultados.

Caso 7

El Grupo GIDMAQ con base en el estudio sobre *Requerimientos de Diseño en Bienes de Capital* antes mencionado, ha visto la necesidad de desarrollar varias líneas de negocios. Por esto, contactó a la **Pequeña Empresa H** y en la actualidad, se está desarrollando un proyecto bajo el esquema de cofinanciación.

Caso 8

Un grupo de Investigación de la Universidad vio la necesidad de desarrollar tecnología en el sector de poscosecha de Frijol, por lo que ha realizado varios contactos con productores. Aún no ha sido posible concretar el proyecto.

Caso 9

Un grupo de Investigación de la Universidad vio la necesidad de desarrollar tecnología en el sector de poscosecha de guanábana, y con recursos propios, ha realizado varios ensayos y prototipos. Hasta el momento no ha sido posible gestionar recursos para adelantar el proyecto definitivo.

Caso 10

Gracias a diferentes proyectos de pregrado, se ha desarrollado la tecnología para producir envases con base en almidón de yuca. Después de muchas gestiones, y aunque en la Universidad no se han obtenido resultados definitivos para el desarrollo, ya se encuentran en el mercado productos similares provenientes del exterior.

Caso 11

Un grupo de Investigación de la Universidad ha intentado por varios caminos el desarrollo de sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos, sin embargo, los resultados son insipientes por falta de sostenibilidad política.

3.4.4 Alianza Universidad-Empresa-Estado Bogotá Región

Esta alianza busca la cooperación de las Universidades con las Empresas para generar proyectos Innovadores: se han realizado diversas reuniones y ruedas de negocios, con resultados insustanciales, aún y cuando la alianza crea una empresa cuyo objeto social es la promoción de este tipo de proyectos.⁶⁶

3.4.5 Fuga de proyectos

Se sabe de varios casos en que las empresas contratan directamente con los investigadores la realización de proyectos, sin participación de la Universidad Nacional.

Caso 12

La gran empresa J realiza un proyecto con un grupo de investigación de la Universidad Nacional con excelentes resultados, pero grandes dificultades administrativas por parte de la Universidad. Posteriormente, la empresa requiere otro proyecto y contacta directamente al investigador principal (de dedicación exclusiva) para realizarlo, pero por fuera de la Universidad, para evitar las trabas administrativas. Los resultados también son exitosos, por lo que posteriormente, contrata nuevos proyectos en la misma modalidad.

3.5 Aspectos que motivan a participar

¿Cuál es el Valor para los actores en la Relación A-I-G? muchas discusiones con personas versadas en el tema, llevan a concluir que unos son los *valores* que debe haber en la relación y otras las *motivaciones* de las personas a participar de ella. A continuación se presentan los motivantes de los actores (actuales o prospectos), a participar de un proyecto de Innovación.

⁶⁶ Entrevista con la Directora de la secretaria técnica Oct. 2011

3.5.1 Para los académicos

Aquí se habla de lo que *motiva* a los individuos que conforman la academia. Puede que existan razones para que la academia participe en un proyecto determinado, pero que a ninguno de sus miembros le llame la atención hacerlo. Con frecuencia se escuchan frases del estilo “*sí, eso es muy bueno pero que lo hagan otros*”, “*eso es muy importante pero estoy ocupado en otro proyecto*”. Por esa razón, vale la pena indagar sobre los motivantes de los académicos a participar de un proyecto de Innovación con la Industria.

Las principales motivaciones, luego de entrevistas con algunos investigadores, son:

- Recibir retribución económica.
- Participar en un nuevo negocio.
- Publicar para acreditar puntos salariales.
- Patentar.
- Ganar reconocimiento o prestigio, moral y social.
- Conseguir apoyo para adelantar las investigaciones que se encuentra realizando.
- Que se encuentre dentro de su línea de investigación en la Universidad.
- Ganar y generar nuevo conocimiento.
- Poder aplicar conocimientos.
- Contribución al proyecto de Nación.
- Altruismo.

3.5.2 Para los Emprendedores

La industria, entendida como el conjunto de empresas o individuos que se desempeñan en un determinado sector, tiene los siguientes motivantes para participar de programas o proyectos de innovación con la Academia:

- Obtener nuevos desarrollos para innovar.
- Ganar tiempo en desarrollos.
- Aumentar las posibilidades de generar y consolidar negocios.
- Capitalizar la ciencia existente en la Universidad.
- Capitalizar los recursos o apoyos dados por el Estado.

- Desarrollar ideas que se han tenido anteriormente.
- Proyectarse al mercado exterior con productos de alto impacto
- Preparar personal en temas especializados de difícil acceso.
- Minimizar los costos de inversión en desarrollo e innovación.

3.5.3 Para el Gobierno.

Miembros del alto Gobierno

La participación del alto Gobierno surge del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. (COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, BASES PND 2010-2014, 2011, pág. 161)

- Aumentar las posibilidades de generación de empleo.
- Establecer agendas estratégicas de exportaciones para productos con mayor valor agregado en coordinación con las agendas de investigación e innovación (COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, BASES PND 2010-2014, 2011, pág. Pg.188)

Agentes del Gobierno

El alto gobierno es quien marca el camino a seguir, pero son sus agentes quienes intervienen directamente. Dentro de estos se encuentran dos tipos básicos: *los que se comprometen* y *los que se encargan*.

Los primeros, son personas que aman su trabajo y se apropian de su labor. Entienden su papel en los procesos, le ponen todo su empeño y aportan con base en su experiencia.

Para ellos los factores impulsores son:

- Hacer una actividad en beneficio del País.
- Dejar huella de su labor cumplida.
- Recibir reconocimiento.
- Encontrar la posibilidad de desempeñarse en otro lugar.
- Lograr un ascenso.

Los agentes *que se encargan*, sienten que la labor asignada es una tarea más, no se comprometen, se limitan a hacer lo que les corresponde y si es posible, un poco menos. Cumplen por cumplir, su aporte es mínimo y en muchas ocasiones, suelen convertirse en actores que frenan el proceso.

3.6 Relaciones de valor entre actores

3.6.1 Entre Academia e Industria.

La academia

- Muestra a la Industria el futuro a mediano y largo plazo.
- Adelanta el desarrollo de nuevos productos o procesos con alto valor agregado.
- Transfiere conocimiento al sector en forma directa o indirecta, a través de profesionales o pasantes.
- Asesora a la industria en los nuevos procesos o productos.
- Da resultados a mediano o largo plazo.

La Industria o emprendedores.

- Aporta experiencia práctica.
- Aporta recursos tanto económicos como físicos.
- Facilita espacios de tiempo y lugar para el desarrollo de los procesos.
- Asigna personal comprometido tanto con la industria como con el proyecto.
- Abre espacios para la capacitación y preparación del personal.

3.6.2 Entre Academia y Gobierno.

La Academia

- Diseña programas para alcanzar el futuro visualizado, y lo subdivide en proyectos.
- Estudia las Tendencias y Macrotendencias para visualizar el futuro del sector a mediano y largo plazo.
- Genera conocimiento.
- Desarrolla nuevos productos de alto valor agregado.
- Prepara profesionales para que agreguen valor a los procesos y productos.

El Gobierno

- Participa con la academia en la visualización del futuro de los sectores.
- Facilita recursos para desarrollo de los programas y proyectos.
- Tramita recursos Internacionales para proyectos específicos.
- Prioriza los sectores de desarrollo.

3.6.3 Entre Industria y Estado.

El Estado

- Expide Leyes, CONPES, decretos y otros instrumentos legales para el desarrollo sectorial.
- Fomenta el comercio Internacional, desarrollando tratados comerciales.
- Asigna recursos a los sectores.
- Facilita que haya agilidad en los procesos.

La Industria

- Genera empleo
- Realiza producción de alto valor agregado exportable.
- Mejora la productividad.

3.7 Aspectos que desmotivan a participar en la relación A-I-G

3.7.1 En la Universidad

- Unidad Administrativa de la Facultad:
 - Los trámites y procedimientos de manejo de recursos son muy complicados y demorados, aun en el caso de compras menores.
 - Los formatos cambian con bastante frecuencia.
 - Los criterios de revisión de documentos dependen del genio de funcionario.
 - En el caso de proyectos de COLCIENCAS, la facilidad que da esta entidad para mover recursos de un rubro a otro, se pierden en la administración de la facultad.
- Falto de estímulo económico en proyectos de investigación.

- Muy poco apoyo para la preparación de proyectos.

3.7.2 Para la industria

- Los proyectos con la Universidad son demasiado demorados.
- Participar en convocatorias es un proceso lento.
- La calidad de los resultados no está garantizada.

3.8 Del contexto y las culturas

Es necesario conocer claramente el contexto donde se va a realizar el proyecto, porque cada entorno es diferente y su influencia es distinta en cada caso. La cultura donde se desenvuelve cada actor influye en su forma de pensar, actuar, en sus principios y valores. El conocimiento de estas culturas tiene que ver con el de la naturaleza orgánica de los procesos naturales (CHANNON J. , 2005). Para cada proyecto se debe revisar la arquitectura social que lo encierra, y con este conocimiento, identificar el modo como funcionan y se cotejan los procesos de investigación e innovación con los principios y valores. En todos los casos, cambiar estas estructuras es difícil.

A continuación se presenta un planteamiento sobre las culturas, su estado actual, si hay necesidad de transformarlas y se plantean propuestas para lograrlo. Si las iniciativas van contra la cultura de investigación actual, no es factible llegar a resultados, por más bien planteada que estas se encuentren.

3.8.1 De los investigadores

La cultura de investigación en la Universidad Nacional de Colombia ha ido en aumento, sin embargo, lo que se encuentra es que cada investigador o grupo de investigación toma el camino que considera más indicado, muchas veces como continuación del tema tratado en la tesis de posgrado, realizada muchas veces en Universidades internacionales. Se evidencia escasa pertinencia en los temas con el contexto nacional, lo que los hace no relevantes para el país.

Respecto a la academia, se realiza de acuerdo con unos planes de estudio estructurados mediante reforma. Son escasos los cursos que tienen origen en investigaciones

realizadas, la política de Departamento para orientar el plan de estudio de las carreras se encuentra descontextualizada y muchas veces los resultados del proceso formativo no son los requeridos para impulsar la competitividad del aparato productivo.

La investigación en la Universidad no se realiza con una orientación definida por una política, según se puede verificar al indagar por ella en los niveles de Departamento, Facultad o Sede.

- Gran número de grupos de investigación se han creado porque el gestor ha desarrollado el tema en sus estudios de posgrado.
- Solo algunos investigadores hacen reuniones con empresarios para compartir visiones.
- Las propuestas o necesidades que trae la industria son asumidas por un grupo de investigación, siempre y cuando estén dentro de su línea de trabajo.
- Algunos grupos de investigación se han creado porque algún ministerio o ente gubernamental planteó una necesidad sentida.
- Muchos investigadores toman un tema por la posibilidad de obtener otros ingresos.
- En algunos de los casos donde los investigadores son asignados, los trabajos no tienen resultados exitosos.

3.8.2 De los Empresarios

La cultura de la innovación en las empresas no está estructurada: se hace “a criterio del propietario”. Las empresas que hacen innovaciones en sus productos y servicios muchas veces utilizan “ingeniería inversa” de los productos de la competencia (bien sea en el mercado local o externo), manteniéndose detrás de quien va adelante.

- Los empresarios no acuden la Universidad porque no la conocen.
- Quienes acuden la Universidad lo hacen por una necesidad puntual.
- El quehacer diario en las empresas, no le da tiempo al empresario para buscar soporte en la Universidad.
- Algunos empresarios opinan que los investigadores complican las cosas.

3.8.3 De los Emprendedores

Es muy distinto hablar de la cultura de los empresarios a la de los emprendedores. En Colombia se han realizado muchos esfuerzos por fomentar el emprendimiento, y en general, se puede decir que los resultados cuentan con pocos aciertos, casi que podrían llamarse “falsos positivos”. Un claro ejemplo se dio en una convocatoria realizada hace algunos años, donde los emprendedores participantes lograron recursos de capital semilla: la mayoría, personas jóvenes buscando ser emprendedores, fracasaron en su intento. Surgieron varios proyectos, pero buscando en la raíz del supuesto emprendedor, se sabe que varios eran negocios ya existentes, que cambiaron de razón social y lograron gran éxito, manteniendo sus clientes habituales (falso positivo). En otros casos, en la información del emprendedor figuraba la de una persona joven, pero quien realmente estaba realizando la empresa y desarrollando el negocio, era un familiar con amplia experiencia en el mercado (falso positivo).⁶⁷

Realmente, para ser emprendedores se requiere experiencia en un sector; cuando se arranca de cero, son pocas las probabilidades de éxito.

3.8.4 Cambio de cultura.

Cuando se piensa en impulsar un cambio de cultura, tanto en la academia como en la industria, surgen entre otros, los siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se pueden transformar esas culturas a una visión planteada?
- ¿Quién decide hacia donde debe irse?
- ¿Quién es la autoridad que define la hoja de ruta?

La solución a estos interrogantes supera los alcances de este trabajo, pero se plantean para motivar su análisis; en última instancia lo que debiera haber es una apertura a las nuevas visiones y tendencias emergentes que modelan cambio cultural.

3.9 Deficiencias en la gestión de la innovación

En los procesos de desarrollo tecnológico, social u organizacional, es necesario integrar diferentes actores y acciones. Esta integración requiere que ambas componentes estén

⁶⁷ Entrevista con persona que participo de la convocatoria, y otros documentos relacionados.

alineadas y que compartan la misma visión de desarrollo. En muchos proyectos esta visión no es compartida y para cada actor priman intereses particulares; no se da una estrategia común sino que depende de cada participante, los recursos van en direcciones diferentes y se generan resultados desarticulados, fuera de contexto y no pertinentes.

Para avanzar en el desarrollo, deben buscarse soluciones a problemas puntuales, que generalmente se logran a través de proyectos. Cuando ocurren en forma secuencial e iterativa, no se logra un verdadero desarrollo, pues no se busca avanzar en un camino trazado con anterioridad, común, basado en conocimiento y capaz de explicar la estructura y dinámica de los procesos sobre los cuales se pretende hacer la intervención y estructuración del futuro deseado.

Un desarrollo programado es la respuesta a una percepción, una visión de futuro que se basa en un cuidadoso análisis de la realidad y las tendencias, donde se tienen en cuenta todas las implicaciones para la comunidad. La ausencia de este marco hace que el desarrollo se asimile como simple crecimiento económico, por la relativa facilidad para definir los modelos correspondientes e identificar, medir y cuantificar unas las variables macroeconómicas, considerando que de alguna manera inciden en el desarrollo social en sus diferentes formas, aunque no siempre sea en beneficio general.

3.9.1 Colciencias y Ministerios

El tiempo requerido para iniciar un proyecto es tan extenso, que cuando se puede iniciar, las personas inicialmente previstas para participar se han ocupado en otras actividades. Puede darse el caso de que después de ser aprobado, la empresa coejecutora inicie actividades “para ganar tiempo”, pero las demoras en los trámites para el inicio oficial hacen que lo que haya sido adelantado, así sean actividades propias del proyecto, queden por fuera de este.

Un programa debiera relacionar y dar continuidad a una serie de proyectos para llegar a un resultado esperado. Sin embargo, hasta el momento se ha interpretado como una agrupación de proyectos relacionados entre sí pero muchas veces simultáneos. En un programa debidamente planteado, se deberían esperar los resultados de un proyecto para enunciar el siguiente, que ya debiera contar con un presupuesto estimado y

asignado. En la realidad, el manejo de cada proyecto exige seguir los tramites protocolarios, como si no existiera correlación alguna entre este y los restantes vinculados a un programa. Es este caso, los trámites deberían ser más sencillos para evitar desgastes innecesarios y sobre costos para las partes involucradas.

Un análisis de la Ley de Innovación, del Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación de COLCIENCIAS y el Plan Nacional de Desarrollo, encuentra que se hacen grandes esfuerzos pero la estructura planteada supone que las empresas tienen suficiente capacidad para visualizar el futuro. Las propuestas planteadas por la Universidad no obedecen a la realidad y por ello, no son tenidas en cuenta; los grupos de investigación van en una dirección y el aparato productivo en otra. La ley de Innovación no reconoce la participación de la academia ni de sus grupos de investigación.

Dentro del Consejo Asesor de COLCIENCIAS, el único representante de la academia es el director del SENA, una entidad de aprendizaje que no trabaja en investigación, por ser esta una competencia de las Universidades. No hay una relación directa entre COLCIENCIAS y los grupos de investigación, que para obtener recursos, deben acogerse a las prioridades que COLCIENCIAS plantee: hay un divorcio mayúsculo en esta relación

3.9.2 En la Universidad

La estructura de la Universidad está diseñada para brindar apoyo administrativo a los proyectos, sin embargo, los grupos de investigación terminan adelantando todas las gestiones. Específicamente, la Unidad administrativa de la Facultad de Ingeniería debería encargarse de brindar apoyo administrativo ágil, pero se presentan muchas inconformidades porque se ha convertido en un obstáculo, con tramites que se complican por el cambio continuo de formatos, por ejemplo, o conceptos subjetivos a criterio del funcionario de turno y su estado de animo. El director del grupo de investigación debe convertirse en un experto en administración y estar pendiente de todos los cambios que realiza la unidad administrativa permanentemente.

En los trámites exigidos por la Universidad:

- Todo cambio de rubro requiere nueva resolución.

- Las compras, contratos y demás ejecuciones económicas se rigen por los sistemas de la Universidad Nacional de Colombia.
- No se autorizan bonificaciones a los investigadores.

Las relaciones con las empresas no se manejan adecuadamente, como está consignado en el documento presentado a los Claustros y Colegiaturas de la Universidad por parte de la Facultad de Ingeniería para el Plan de Desarrollo 2013-2015: *“Para la Facultad sería conveniente contar con un modelo de gestión de relaciones que, además de contemplar las dificultades planteadas anteriormente, potencie el trabajo interdisciplinario entre los diferentes integrantes”*.⁶⁸

3.9.2.1 Desde los grupos de investigación

Los grupos de investigación consultados, identifican las siguientes deficiencias en la Gestión de la Innovación en la relación Universidad – Empresa:

- La Universidad no tiene unas políticas claras en los temas de investigación, mucho menos en la relación Universidad – Empresa.
- Los Empresarios en general no se comprometen en proyectos de Innovación, saben que deben innovar pero no acuden a la Universidad.
- Es muy difícil lograr que un empresario invierta en un proyecto de innovación.
- Los empresarios en general, esperan que gestionar proyectos con la Universidad Nacional no les genere costo, por ser esta una UNIVERSIDAD OFICIAL.
- En la Universidad, hace falta definir claramente la relación Universidad – Empresa, según Almario (2009):

La transferencia de tecnología implica hacer acuerdos, contratos, valoraciones y no existen en las universidades reglamentos claros para operacionalizar, gestionar y procesar los futuros riesgos que tienen los docentes investigadores y el desconocimiento de éstos de cuánto vale su know how y visionar cuánto puede costar una patente o cualquier desarrollo de tecnología, puede ser uno de los obstáculos para el desarrollo de la innovación en nuestro país.⁶⁹ (Ramírez Salazar, 2010)

⁶⁸ Claustros de la Facultad de Ingeniería. Sep. 17 de 2012

⁶⁹ Almario, F (2009). Experiencias y visiones desde la universidad y el Estado, Citado por Ramírez Salazar, María del Pilar - García Valderrama, Manuel La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. Revista EAN No. 68 Enero-Junio 2010 Bogotá, Pp. 112-133

En la gestión y desarrollo de los proyectos, hace falta soporte institucional y sostenibilidad política para dar proyección a los resultados.

La formación de los grupos de investigación, en la mayoría de los casos, no obedece a una necesidad nacional planteada, no obedecen a un plan estratégico.

3.9.2.2 Compromiso

En el desarrollo de todo tipo de proyectos de investigación, se requiere que los participantes se apropien de la labor que realizan y exista un compromiso con el proyecto; sin embargo, se han presentado casos en la vinculación de estudiantes que dejen mucho que pensar, como puede verse en los siguientes casos.

Caso 13

El grupo de investigación A se encontraba realizando un proyecto de Cofinanciación con aportes de COLCIENCIAS, para lo cual contrató un estudiante de pregrado, quien desarrollaría su trabajo de grado dentro del proyecto con estímulo económico. Su trabajo consistía en realizar una modelación en un determinado programa, y por no disponer de un lugar de trabajo dentro de la Universidad, trabaja en su computador en casa, rindiendo informes periódicos. Pasados tres meses, dejó de entregar informes y asistir a reuniones. En vista de su incumplimiento, el director del trabajo de grado le llama la atención, y se encuentra con que simplemente, había abandonado el proyecto y cancelado la materia, causando un gran perjuicio al proyecto.

Caso 14

El grupo de investigación B contrató a un estudiante de pregrado para adelantar un trabajo como parte de una asignatura, dentro de un proyecto financiado por COLCIENCIAS. El estudiante recibiría calificación y remuneración económica. Al terminar el semestre, el trabajo no se había concluido; sin embargo y considerando que por su avance no era justo que el estudiante reprobara, fue aprobado en la asignatura con el compromiso de terminar el documento. Cuando el estudiante constató una calificación aprobatoria en el sistema, abandonó el proyecto sin terminarlo, causando traumatismos.

Caso 15

En una asignatura practica, un grupo de estudiantes estaba desarrollando un proyecto innovador, sin embargo, el equipo no alcanza a terminarlo durante el semestre, y habiendo avanzado en un 75% no era justo que obtuvieran una calificación reprobatoria. Se comprometieron a terminar el excelente desarrollo, sin embargo, apenas verificaron su aprobación, abandonaron el proyecto.

3.9.3 Desde los empresarios

Los empresarios consultados ven las siguientes deficiencias en la relación Universidad - Empresa en el área de Innovación:

- Cualquier proyecto con la Universidad es muy lento, lo que genera sobrecostos.
- Los resultados son inciertos.
- Los proyectos realizados directamente con las Universidades tienen un alto costo.

4. Elementos para una visión de la gestión de la innovación

4.1 ¿Por dónde empezar?

Después de leer y analizar un buen número de artículos, realizar reuniones y consultar expertos sobre innovación, surge la pregunta *¿Por dónde empezar?*

La respuesta resulta obvia: *¡Hay que comenzar por el final!*

Como afirma Stephen R. Covey en su libro LOS SIETE HÁBITOS DE LAS PERSONAS ALTAMENTE EFECTIVAS, es imperativo “Empezar con un fin en mente” (STEPHEN R, 2003).”, “Ten clara cuál es tu misión y tus objetivos prioritarios”. Los hombres de éxito siempre tienen el final en la mente.

El viajero antes de partir define su destino. ¡Por más experiencia que se tenga siempre hay que tener la mirada puesta en el objetivo! **UNA VISIÓN DE FUTURO** debe ser creada, una realidad respecto a los procesos de Gestión de la Innovación en la Relación A-I-G y con la sociedad (A-I-G-s) tal que satisfaga, en lo posible, las expectativas de los diferentes actores involucrados.

4.2 Elementos de la visión

Es muy corriente que la primera acción sea pensar en modelos probados en otras latitudes o para contextos específicos, y tratar de extraer elementos de utilidad o ajustarse a sus características, para terminar por asimilar la propia realidad a aquella sobre la cual se creó el modelo. Tal es el caso del denominado *Sistema Nacional de Innovación*, modelo con relativo éxito en otras latitudes pero que en Colombia, después

de más de dos décadas de vida (Ley 29 de 1990), no ha mostrado efectividad, como se observa en el documento “Bases para el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014”.⁷⁰ (COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, BASES PND 2010-2014, 2011, pág. 56) El modelo debe ser *el resultado de*, y no *una premisa para*: producto de una construcción colectiva, de una visión de esta interrelación tripartita en los procesos de Gestión de la Innovación.

Para construir la **visión** de la Gestión de la Innovación en la Relación A-I-G, se plantea tener en cuenta los siguientes elementos:

1. **Actores** que deben participar, sus cualidades, calidades, capacidades o características.
2. **Principios y Valores** sobre los que se ha de construir.
3. **Relaciones de Valor** entre los actores.
4. **Normas**, leyes, acuerdos o reglamentos, que inciden en la gestión.
5. **Visiones** sobre la relación vistas desde los diferentes actores
6. **Contexto** en el que se desarrolla.
7. **Características** que debe cumplir.
8. **Enfoque** que debe tener.

4.3 Principios y valores de la relación A-I-G

Visualizando cómo debe ser la gestión de la Innovación en la relación A-I-G, se encuentra que debe tener bases sólidas en *Principios y Valores*, acordes con las vivencias de cada uno de los actores que intervienen.

En las organizaciones, se entienden como *Principios* a las proposiciones que la organización considera imprescindibles para su actuar, que se constituyen como el inicio de todo, y se encuentran bastante relacionados con la dignidad humana. Por *Valores* se establecen atributos que se fijan como ideales por alcanzar, dignos de ser imitados.

⁷⁰ Este objetivo busca atender problemas de (1) bajos niveles de inversión en innovación de las empresas; (2) insuficiente recurso humano para la investigación y la innovación; (3) débil institucionalidad en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTeI); (4) ausencia de focalización en áreas estratégicas de largo plazo, y (5) disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas.

Estos principios y valores se suelen mezclar, y repercuten tanto al interior como al exterior de la organización y se pretende convertirlos en paradigmas para los miembros de la organización (YARCE). En algunas oportunidades, un valor se sube a la categoría de Principio cuando se quiere que tenga categoría de norma dentro de la organización; se trata como fundamento válido por encima de circunstancias variables.

4.3.1 Principios

En la Gestión de la Innovación en la Relación A-I-G, cada uno de los actores tiene principios en los que se basa su participación; es necesario exponerlos para poderlos alinear y convertirlos en principios integrados a todos los miembros del equipo.

4.3.1.1 Principios desde la Universidad

Para que Universidad Nacional de Colombia participe en relaciones de Innovación con la Industria y el estado, estas deben fundarse en los siguientes principios:

- Generación y transmisión de conocimiento⁷¹.
- Participación de la comunidad académica de la U.N.⁷²
- La propiedad intelectual será de los investigadores.
- Extensión⁷³: en el marco de Excelencia académica, Pertinencia, Integralidad – articulación, Cooperación, Reciprocidad, Responsabilidad Social, Ética y Desconcentración.

4.3.1.2 Principios desde la Industria

- Visión de futuro, metas claras y medibles en los resultados.
- Reserva de lo investigado.
- Trabajar por proyectos⁷⁴.

4.3.1.3 Principios desde el Estado - *lo legal*

- Divulgación⁷⁵.
- Protección⁷⁶.

⁷¹ Extractado de la visión de la Universidad Nacional de Colombia

⁷² Extractado de de la misión de la Universidad Nacional de Colombia

⁷³ Acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior Universitario. Por el cual se reglamenta la Extensión en la Universidad Nacional de Colombia

⁷⁴ PMBOK 3ra edición, Gestión de proyectos Capitulo I numeral 1.2.1

⁷⁵ Ley 1286 de 2009 de Ciencia y Tecnología Capitulo I articulo 4 numeral 7

- Respeto las competencias de cada una de las entidades⁷⁷.
- Crecimiento del país.
- Proyección internacional.

4.3.2 Declaración de Principios

Los PRINCIPIOS deben agrupar a las comunidades para realizar una buena gestión. Una vez desplegados, es necesario hacer una declaración válida para todos los actores. Así, se llega a la declaración de los siguientes principios para la Gestión de la Innovación en la Relación A-I-G:

Visión de futuro. Se debe apoyar en una común, creada a partir del conocimiento del sector.

Crecimiento del país, social y económico.

Innovación sectorial. Implica aunar los esfuerzos de las empresas para crecer en una dirección que beneficie al país.

Participación de emprendedores sectoriales. Por parte de la industria se deben vincular personas emprendedoras comprometidas con el desarrollo del sector.

Participación de la comunidad académica. Deben participar actores de la academia tanto investigadores como docentes y estudiantes, de pregrado y posgrado.

Propiedad intelectual de los investigadores. La propiedad intelectual es de los investigadores que han intervenido en ella.

Trabajar en programas y proyectos. Los programas deben basarse en visiones a mediano y largo plazo, y se dividen en proyectos que se van ajustando y avanzando en la medida de los resultados.

⁷⁶ Ibid., numeral 8

⁷⁷ Ibid., Capítulo III Artículo 17 párrafo del numeral 9

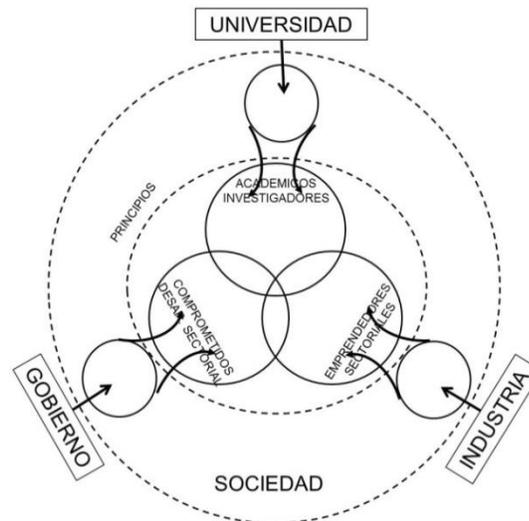


Figura 4 1 Principios en Innovación

Fuente: el Autor, con base en el modelo de la triple hélice de Etzkowitz y Leyersdorf, y el triángulo de Sábato

4.3.3 Valores

La Gestión de la Innovación en la Relación A-I-G debe apoyarse en Valores, que se sientan, contagien, reflejen e imiten (YARCE); por esta razón, es importante que los actores participantes alimenten ciertos valores comunes y que estén en capacidad de construir unos nuevos, tanto para el crecimiento personal como del trabajo en equipo. Según Tomas Callejas⁷⁸ son principalmente: dinámicos más que estáticos, cualitativos, cognoscitivos más que habilidades o destrezas, personalizados, más que meramente individuales, y valores éticos más que estéticos, sensibles o económicos.

La Universidad Nacional de Colombia en el acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior Universitario, dice que la Extensión estará orientada por valores como transparencia, justicia, responsabilidad, rectitud, equidad e inclusión social. Principios definidos que buscan dirigir el equipo de innovación y facilitar la afinidad entre los actores involucrados.

El estudio plantea como Valores⁷⁹ principales los siguientes:

⁷⁸ Mencionado por Yarce

⁷⁹ Algunas de los enunciados dados a los valores se han tomado de YARCE.

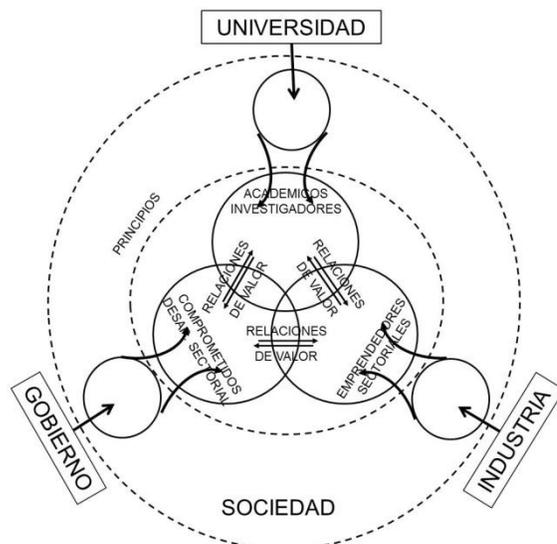


Figura 4 2 Relaciones de Valor en la Innovación

Fuente: el Autor, con base en el modelo de la triple hélice de Etzkowitz y Leyersdorf, y el triángulo de Sabato

Flexibilidad. Definida como la adaptación de comportamiento con agilidad a las circunstancias de cada persona o situación, sin abandonar por ello los criterios de actuación personal. El trabajo en equipo requiere que sus miembros estén dispuestos a trabajar en forma armónica, siendo flexibles.

Compromiso y Perseverancia. Definida como la actitud de llevar a cabo las metas propuestas en circunstancias cambiantes, viviendo en forma profunda, de acuerdo con principios y valores.

Creatividad y Visión global de futuro. Definida como la capacidad de invención, de dar vida a cosas nuevas o repensar lo que se hace, abriendo nuevos caminos para pensar y actuar, con proyección hacia el futuro, previendo dificultades y anticipando soluciones.

Excelencia. Grado de perfección que se espera alcanzar en lo que se hace. Los miembros del equipo deben estar convencidos de su búsqueda de la excelencia.

Ética. El actuar de los miembros del equipo debe ser recto, de acuerdo con la moral, costumbres, leyes y reglamentaciones.

4.4 Normas que se aplicarían a la relación A-I-G

Después de investigar, no se encuentran leyes o recomendaciones para lograr Innovaciones de alto valor agregado en la relación A-I-G; los reglamentos que se podrían aplicar en la modalidad de extensión son los enunciados en el capítulo 3, donde:

- La Universidad se reserva el derecho a publicar los resultados de forma que no afecten los derechos del Industrial, según se acuerde previamente.
- El investigador principal será un docente de planta de la Universidad.

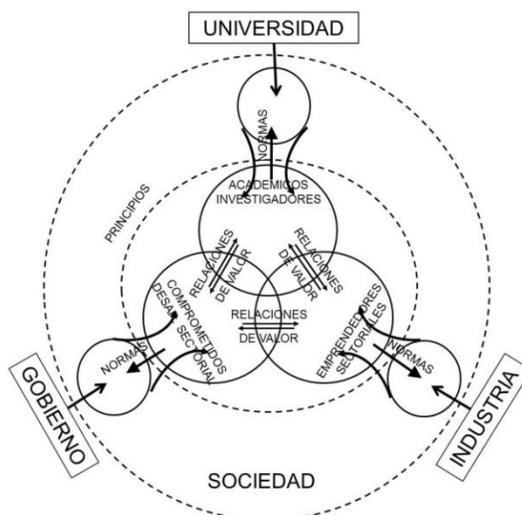


Figura 4 3 Retroalimentación a las instituciones

Fuente: el Autor, con base en el modelo de la triple hélice de Etzkowitz y Leyersdorf, y el triángulo de Sábato

Las empresas y microempresas casi en su totalidad carecen de normas relacionadas con el tema; cada una fija criterios de participación buscando garantizar confidencialidad en la información y minimizar tiempo y costos.

Adicional a lo enumerado en el capítulo 3, se debe tener en cuenta el Gobierno financia la Relación A-I-G por medio de **convocatorias**, entre las que se cuentan:

- FOMIPYME – ahora “Innpulsa Colombia”
- COLCIENCIAS, para diferentes modalidades
- Ministerios
- SENA
- Ley de Regalías, en las modalidades de Desarrollo o Compensación Regional y Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel).

Cada institución fija las condiciones en que debe darse la relación A-I-G,

4.5 Visiones de diferentes actores de la relación A-I-G

Es primordial saber cuál es el objetivo de cada uno de los actores de la relación para luego buscar la forma de motivarlos, de tal manera que todos estén centrados; debe cuestionarse la visión de futuro de cada uno.

Los pasos propuestos son:

- a) Plantear la visión de futuro de cómo debe ser la gestión de la innovación, con base en las propuestas formuladas por representantes de las partes.
- b) Confrontar que esta visión de futuro este enmarcada dentro de los principios y relaciones de valor entre los actores.

A continuación se proponen algunas visiones para los diferentes actores.

4.5.1 La Universidad

4.5.1.1 Visión y Misión de la Universidad

La Visión de la Universidad, en las temáticas objeto de este estudio, busca acrecentar el conocimiento a través de la Investigación, transmitir el saber, interactuar con las nuevas realidades nacionales, formar individuos para la experimentación, el trabajo en equipo y con gran capacidad de adaptación al cambio. Dentro de la Misión tenemos su interés en contribuir a la elaboración y resignificación del proyecto de Nación.

Estos enunciados institucionales, aunque no explícitos, abren la puerta al trabajo con la Industria en la Relación A-I-G, basada en la investigación y la transmisión del conocimiento.

4.5.1.2 Plan de Desarrollo de la Universidad

Dentro del Plan Global de Desarrollo 2010 – 2017, “POR UNA UNIVERSIDAD DE EXCELENCIA, INVESTIGADORA, INNOVADORA Y A LA VANGUARDIA DEL PAÍS”:

- “Llevará a cabo investigación y extensión de frontera y relevante, con estrecha comunicación entre la Universidad y sectores productivos, sociales y gubernamentales del país.
- En Ciencia, Tecnología, Innovación y Creación artística:

- Mediante la construcción de una visión compartida de futuro en la que se identifiquen los escenarios e integren su capacidad y experiencia a través de programas y proyectos de investigación, de desarrollo tecnológico e innovación.
- Brindar a la comunidad académica las políticas administrativas, normativas y financieras que faciliten los procesos de gestión de conocimiento.
- En la Línea *Mejor Gestión*, la Universidad se compromete en su cumplimiento.
- En *Comunicación con la Sociedad*, la Universidad debe concretar alianzas interinstitucionales en los ámbitos público y privado, para mejorar el bienestar de las comunidades y contribuir en la transformación productiva y social del país.

Es claro el compromiso de la Universidad con el sector productivo del país.

4.5.1.3 Vicerrectoría de Investigación

La misión básica de la Vicerrectoría de investigación se centra en orientar y gestionar políticas, lineamientos y estrategias para el fomento, desarrollo y consolidación de la investigación y la extensión.

4.5.1.4 Vicedecanatura de Investigación y Extensión.

Dentro de sus funciones principales tiene la de dirigir las actividades de investigación y extensión, evaluación y gestión de proyectos de la Facultad y ejecutar las políticas en materia de investigación y extensión que imparta la Vicerrectoría de Investigación; actualmente brinda apoyo a los grupos de investigación en la gestión de proyectos.

4.5.1.5 Alianza Universidad Empresa Estado - Bogotá Región

Desde Octubre de 2008 se han adelantado gestiones para lograr el desarrollo de proyectos entre las Universidades y las Empresas. El Gobierno Distrital ha colaborado, y se han realizado actividades sobre innovación y consolidación de la oferta tecnológica⁸⁰. Se estableció la Alianza U-E-E con dos cuerpos colegiados: el Comité Ejecutivo y el Técnico; se formuló el plan estratégico 2008 – 2019, y se trabaja en lineamientos sobre

⁸⁰ UNAL Dirección de Extensión – Sede Bogotá
http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/integracion/comite_cuee.html

propiedad intelectual⁸¹, con resultados insuficientes, razón por la cual se creó la empresa CONNET Bogotá (Semana, 2011).

4.5.2 La Industria

La visión de los industriales es que la relación con la universidad les permita lograr nuevos desarrollos, conocimiento de avanzada y productos innovadores en el corto plazo y a muy bajo costo; en general, la mayoría de los empresarios no han pensado que con la Universidad se pueden lograr Innovaciones de alto valor agregado.

4.5.3 El Estado

La inversión para Innovación se tramita por intermedio de COLCIENCIAS, que trabaja en proyectos que han de desarrollarse con dineros de regalías. Sin embargo, hace falta desarrollo sectorial y la reglamentación de organismos como los Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología en cada departamento, que aún se encuentran en construcción.

4.5.3.1 CONPES 3582: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2009

Tiene como objetivo general incrementar la capacidad del país en materia de conocimiento.

Estrategias:

1. Fomentar la innovación en los sistemas productivos.
2. Consolidar la institucionalidad del SNCTI.
3. Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación.
4. Promover la apropiación social del conocimiento.
5. Focalizar la acción pública en áreas estratégicas.
6. Desarrollar y fortalecer capacidades.

⁸¹ María del Pilar Ramírez Salazar - Manuel García Valderrama; La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación
<http://journal.ean.edu.co/index.php/Revista/article/viewFile/340/302>

4.5.3.2 Ley 1286 de 2009

Con esta ley el Gobierno visualiza dar valor agregado a los productos y servicios, con un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación; para esto, fortalece el SNCTI liderado por COLCIENCIAS⁸².

Las Universidades como principales instituciones encargadas de transmitir el conocimiento, ejecutoras de proyectos de investigación y generadoras de ciencia, no tienen participación directa en el Consejo Asesor de Ciencia Tecnología e Innovación de Colciencias. La única representación de instituciones educativas es el Director General del SENA, por lo que la academia no tiene incidencia directa en las políticas.

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI):

- Integra las actividades científicas, tecnológicas y de innovación en un marco donde empresas, estado y academia interactúen.
- Tiene como objetivos:
 - Propiciar la generación y uso del conocimiento.
 - Fomentar y consolidar, con visión de largo plazo, los centros y grupos de investigación.
 - Promover y consolidar por diversos mecanismos, la inversión pública y privada.
 - Hacer prospectiva en ciencia.
 - Articular al sistema y sus actores con los sistemas e instancias existentes.
 - Diseñar modelos contemporáneos y visionarios de desarrollo económico y social, basados en procesos de enseñanza y regidos por políticas públicas, bajo la indelegable responsabilidad del estado.
 - Realizar seguimiento y evaluación de la política.
 - Promover y evaluar la alianza estratégica universidad – empresa.

El SNCTI es un sistema abierto, del cual forman parte organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación; coordinado por Colciencias, cuenta con los Consejos de los Programas Nacionales, Departamentales y Asesor de CT&I.

⁸² Ley 1286 de 2009

El Gobierno ve en la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, una esperanza para el desarrollo del país; sin embargo, Colciencias se enfoca en el sector productivo dejando de lado la Academia, cuando debería buscar la integración.

4.5.3.3 Ley 1530 de 2012 - Organización y Funcionamiento del Sistema General de Regalías

Esta ley brinda más recursos para el fondo de Ciencia Tecnología e Innovación - CT&I.

4.5.4 La Comunidad académica

La comunidad académica espera que la Gestión de la Innovación en la Relación A-I-G sea ágil, dinámica, efectiva, generadora de recursos para laboratorios, investigación y estímulos económicos para los investigadores, liberando a los académicos de trámites administrativos, motivando su participación al manejar temas de interés para el país.

4.5.5 La Comunidad de emprendedores sectoriales

Los emprendedores sectoriales aspiran a tener apoyo de las universidades para desarrollar sus ideas, lograr experimentación científica en el menor tiempo posible, en un ambiente de mutua colaboración.

4.5.6 La Comunidad de agentes del Gobierno comprometidos con el desarrollo sectorial

La Gestión debe ser prospectiva, ágil, involucrar varias empresas y ser regional, teniendo en cuenta la idiosincrasia de las personas involucradas y los valores típicos de las regiones.

4.6 Prospectiva en la Universidad Nacional de Colombia

Como ente pensante y potencial transformador de la realidad nacional, la Universidad debe dar ejemplo de trabajo prospectivo a mediano y largo plazo; por esta razón, los grupos de investigación deberían trabajar en programas basados en estudios prospectivos a 5 o 10 años, dentro de los que se planteen proyectos articulados, basados en las políticas de extensión, y orientados a dar respuesta a las necesidades del país.

4.7 Características de la gestión de la innovación

Con base en encuestas realizadas, la Gestión de la Innovación en la Relación A-I-G debe ser:

- Efectiva
- Flexible
- Eficaz
- Fluida
- Eficiente

4.8 Enfoque de la gestión de innovación en la relación A-I-E

La innovación, vista como una construcción colectiva de futuros, puede abordarse con diferentes enfoques acordes con las últimas tendencias de crecimiento. Un enfoque de mercados es una estrategia seguidora. Por lo tanto, la propuesta es enfocarse hacia donde no hay mercados, es decir, hacia los nuevos **negocios**. Los mercados actuales se enfocan principalmente en las características del producto y los valores que se agregan.

4.9 Líder o motivador de la innovación

Una de las sugerencias planteadas para el desarrollo de proyectos, es la participación de investigadores motivados, que visualicen el futuro convencidos de la propuesta, a tal punto que lideren la acción motivando otros Investigadores que cumplan el perfil que se aspira. Por lo tanto, es necesario crear ambientes propicios antes de proponer una iniciativa de innovación.

En los grupos de investigación se dan cada vez más sinergias entre el director científico y el administrativo conformando un verdadero equipo de trabajo, donde quien está pensando en ciencia no tiene que preocuparse por detalles administrativo desgastantes.

4.10 Arquitecto de la gestión de la innovación en la relación A-I-G

El Arquitecto de la Gestión de la Innovación en la Relación A-I-G, es la persona capaz de integrar, alinear y articular a los actores de la Innovación; con gran capacidad de escucha, que analice y plantee propuestas; líder por naturaleza, con amplia visión de futuro, capacidad para identificar capacidades y cualidades de las personas, que conozca el entorno y la idiosincrasia, capaz de inculcar principios y valores. Debe tener una alta capacidad de negociación, conocimiento legal de normas y reglamentos sobre innovación y propiedad intelectual, conocedor de sectores estratégicos y políticas del gobierno, con amplias capacidades para gestionar y desarrollar proyectos.

5. Propuesta de Arquitectura de la Gestión de la Innovación

Para hacer una propuesta base de discusión sobre Arquitectura de la gestión de la Innovación en la relación A-I-G, se hace necesario partir desde la *Arquitectura del Producto* y *Arquitectura de la Innovación* para visualizar el progreso que se ha dado entre los conceptos.

Arquitectura del producto

Como oportunamente se mencionó, la arquitectura del producto define cómo se integran, disponen u organizan físicamente los diferentes componentes o grupos de componentes del producto, asignando las funciones a cada uno de ellos, al tiempo de definir o asignar las interacciones que se dan entre los diferentes componentes, para cumplir adecuadamente las funciones que se han diseñado para el producto.

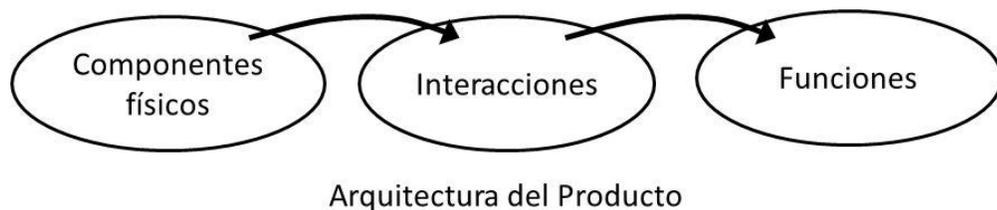


Figura 5. 1 Concepto de Arquitectura del producto

Fuente: Adaptado de Ulrich, K.T. and Eppinger, S.D

La Figura 5.1 muestra la secuencia de los procesos de la arquitectura del producto.

Objetivo de la organización

Las organizaciones o empresas establecen como medio diferenciador para lograr sus objetivos, ofrecer en su mercado o entorno natural, un conjunto de valores, o propuesta de valor, con un perfil determinado. Lo ideal es que el perfil de valor de la propuesta sea diferenciado y posea el carácter de exclusivo. La ventaja competitiva o la valoración que una organización obtiene en su entorno natural, dependen en gran medida del nivel de diferenciación de su propuesta. La estrategia es un ambiente de trabajo, de carácter envolvente, que dirija el accionar de toda la organización.

Una de las formas de lograr un adecuado nivel de diferenciación es alinear la estrategia de innovación con la estrategia del negocio. Si la estrategia del negocio es del tipo *seguidora*, caso corriente en la industria colombiana, la estrategia de innovación esperada sería la de *Innovación Incremental*, que puede adquirir carácter de *continua* teniendo en cuenta la cultura organizacional, siempre basada en conocimiento existente, con un fuerte apoyo en las capacidades de diseño, adopción o adecuación de tecnologías. Aunque la innovación continua puede dar un salto y convertirse, bajo circunstancias específicas, en *Innovación Disruptiva*, la no alineación de la estrategia de innovación con la del negocio determinaría su fracaso. Si la estrategia de negocio es de *Liderazgo Sectorial*, la estrategia de innovación será del tipo *Innovación Continua* con fuerte apoyo en la I&D de base tecnológica. Si la estrategia de negocio es *Diferenciadora*, la estrategia de innovación necesariamente será del tipo de *Innovación Discontinua*, basada en nuevo conocimiento. Avanzar hacia los ámbitos de la innovación discontinua implica hacer un cambio en la **arquitectura del negocio**, en la organización, en el producto y en el sistema producción de la innovación, y en los procesos de gestión que permitan alinear las estrategias de las diferentes instancias con la estrategia del negocio. Como se ha mencionado, un proceso de gestión en el que poco se ha avanzado es el de *Gestión de la Innovación* dentro de nuevos ambientes o arquitecturas.



Figura 5. 2 Estrategia del Negocio

Fuente: El Autor

La Figura 5.2 muestra cómo las organizaciones o empresas buscan proyectarse con una estrategia de negocio como ambiente integrador y direccionador de las demás estrategias de la organización, para generar una propuesta de valor en el mercado.

Arquitectura de la Innovación

El siguiente paso en la evolución del concepto de arquitectura llevó a la introducción del concepto de **negocio** como razón de ser del diseño de productos y servicios. Para esto, se procedió a mapear las funcionalidades del producto en términos de valores percibidos por el entorno, así mismo, a integrar otros elementos que hacen parte del proceso innovador como la organización y su sistema de generación de valor. Se busca hacer explícito el sistema o configuración de los diferentes actores y medios comprometidos en la construcción de una nueva realidad de valor mediante el diseño, fabricación y ofrecimiento de productos en un mercado o entorno específico. Así, de la Arquitectura del producto, se llegó a la necesidad de avanzar al concepto de Arquitectura de la Innovación.

La Arquitectura de la Innovación describe cómo se implementó la estrategia de negocio en los casos exitosos de diseño y ofrecimiento en un entorno específico de nuevas propuestas de valor. Es oportuno mencionar que en los documentos relacionados con la Arquitectura de la Innovación, es recurrente el enfoque hacia el análisis de realidades de innovación exitosas, lo que da una visión retrospectiva sobre la integración y alineación

hechas para llegar a los resultados obtenidos. Ninguno de los documentos aporta elementos sobre cómo se deben abordar los retos futuros del proceso innovador. De igual forma, poco o nada se habla de las estrategias y tácticas seguidas para lograr ser exitosos en un entorno específico.

Al respecto, las innovaciones se implementan con base en un grupo de personas y recursos existentes que forman parte de la empresa u organización, o se incorporan específicamente para los propósitos al sistema de valor. Según sean las características de la innovación, se definen las funciones que debe cumplir para poder ofrecer el perfil de valor establecido según los objetivos estratégicos de toda la organización.

La Arquitectura de la Innovación se limita a mostrar cómo se integraron y alinearon los diferentes elementos involucrados en la construcción de una propuesta de valor, haciendo explícitas las interacciones y mostrando la configuración de los diferentes elementos involucrados, según la estrategia utilizada en cada instancia o nivel del proceso innovador.

La propuesta de valor integra las características de los componentes, define las funciones e interrelaciones entre estos para ofrecer un determinado perfil de valor.

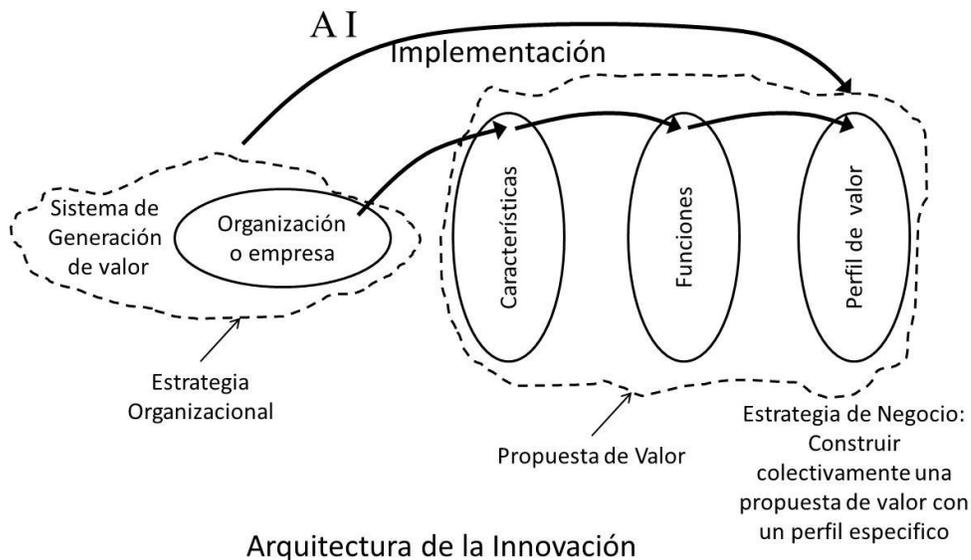


Figura 5.3 Arquitectura de la Innovación

Fuente: El Autor

La Figura 5.3 muestra cómo se implementa la innovación, partiendo de un sistema de generación de valor dentro del cual se encuentra la organización que lidera el proceso.

En el sistema de generación de valor se debe contar con capacidades en ciencia y tecnología - C&T, de diseño, de manufactura, organizacionales, empresariales, comerciales y en especial, con aquellas que permitan la alineación con la estrategia del negocio. Estas últimas capacidades no son el resultado de la definición previa de la arquitectura de la innovación sino el resultado de decisiones estratégicas que involucran todo el sistema de generación de valor. Decisiones que caen dentro del ámbito de la gestión del proceso innovador como condición previa y no como resultado de todo el proceso.

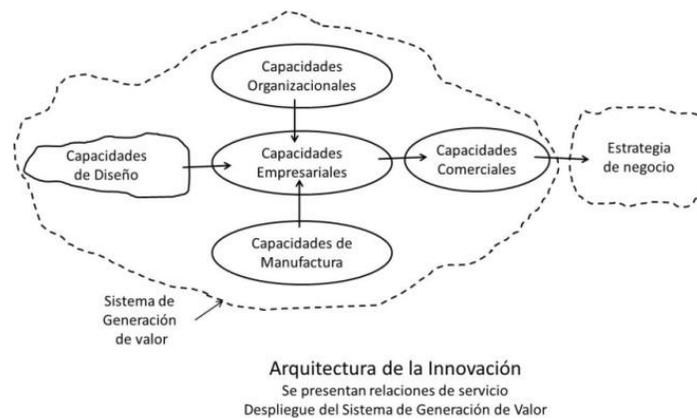


Figura 5. 4 Despliegue del Sistema de Generación de Valor

Fuente: El Autor

La Figura 5.4 muestra cómo se relacionan las diferentes capacidades en un sistema de generación de valor, para alinearse con la estrategia del negocio. Estas son fundamentalmente relaciones de servicio, con origen interno en la organización o proveniente de su entorno.

En última instancia, el sistema de generación de valor en la Arquitectura de la Innovación muestra cómo se integraron y alinearon las diferentes capacidades existentes en la organización, empresa o sistema; pero, poco o nada se dice sobre su articulación y sobre las estrategias y tácticas utilizadas para lograr un esquema funcional de dicha articulación. Este bien puede darse por relaciones de proveeduría, servicio, *out sourcing*, cooperación, alianza estratégica, asociación o *joint venture*, entre otras.

Propuesta de Arquitectura de la Gestión de la Innovación (AGI).

Para subsanar el vacío existente, una vez analizado el estado del arte y los elementos aportados hasta el momento, se reconoce la necesidad de avanzar a un nuevo estadio en el que el discurso se centre más en los procesos previos que explican los resultados obtenidos en un proceso innovador. Como bien se mencionó, solo muy recientemente la evidencia empírica, con base en el análisis hecho por Booz & Co a las 1000 empresas más innovadoras a nivel mundial, permite afirmar que el éxito del proceso innovador depende fundamentalmente de la forma como ha sido gestionado. Esto provee un oportuno sustento al planteamiento que se ha hecho en forma recurrente de que la Arquitectura de la gestión de la innovación se debe definir antes de iniciar los procesos conducentes a la construcción colectiva de una nueva realidad en productos o servicios innovadores.

De los planteamientos anteriores puede decirse que la primera etapa metodológica de la Arquitectura de la Gestión de la Innovación, corresponde a la definición del perfil de valor, el cual se convierte en el objetivo estratégico de las diferentes instancias comprometidas en el proceso innovador. Posteriormente, se debe abordar la definición de las funcionalidades y las características que debe tener la innovación. Para lograr su implementación, se procede entonces a integrar los actores y recursos que deben estar presentes en el proceso, durante el cual, tienen importancia trascendental las estrategias de integración, alineación y articulación de procesos que generen efectivamente una propuesta con el perfil de valor requerido. Con base en la definición e implementación de las estrategias adecuadas, se logra avanzar en el proceso para la construcción colectiva de la nueva realidad de valor. En consecuencia, la Arquitectura de Gestión de la Innovación - AGI corresponde al mapa de los procesos que deben estar presentes para la construcción de esta nueva propuesta de valor.

La Figura 5.5 muestra cómo la Arquitectura de la Gestión de la Innovación integra, alinea y articula, partiendo de un perfil de valor definido previamente. En esta, se explicitan los procesos e interacciones que deben darse entre los actores y recursos integrados en el proceso innovador.

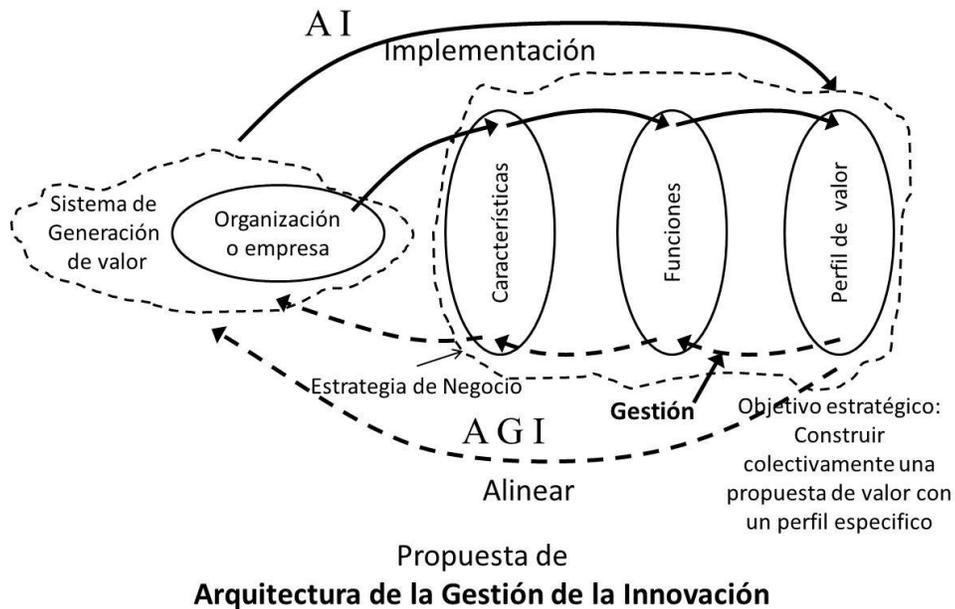


Figura 5.5 Arquitectura de la Gestión de la Innovación.

Fuente: El Autor

En la Arquitectura de la Gestión de la Innovación se hacen explícitas las interrelaciones que deben darse. Estas necesariamente están en los dos sentidos, bajo la forma de Relaciones de Valor entre las instancias. No necesariamente corresponden a simples relaciones de servicio o complementariedad, nivel hasta donde ha llegado el reciente concepto de Arquitectura de la Innovación.

El objetivo estratégico de toda la organización, alrededor del cual deben ordenarse las estrategias de las demás instancias comprometidas, es alinearse con la estrategia del negocio como medio efectivo para construir colectivamente una propuesta de valor con un perfil específico.

La Figura 5.6 muestra cómo el sistema de generación de valor, en la Arquitectura de la Gestión de la Innovación, integra y alinea las capacidades requeridas por medio de relaciones de valor. Las interrelaciones son, necesariamente, en los dos sentidos.

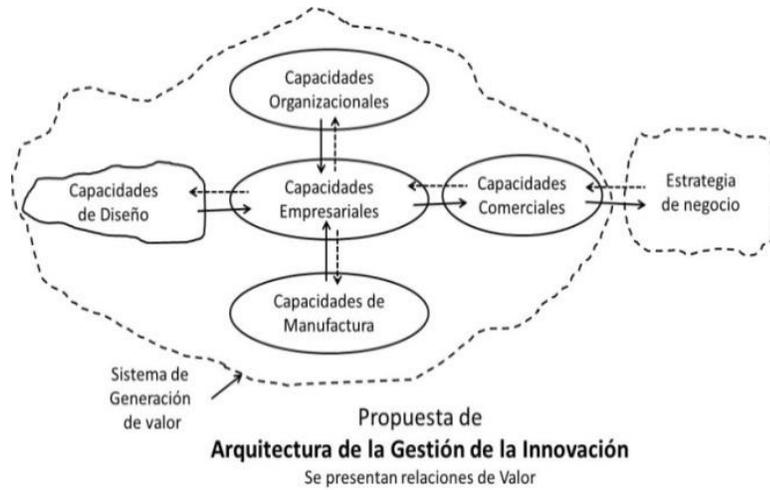


Figura 5. 6 Despliegue del Sistema de Generación de valor en AGI

Fuente: El Autor

Para finalizar, al desplegar las capacidades de diseño en un sistema de generación de valor, se resalta la necesidad de disponer de capacidades científicas, tecnológicas y de ingeniería, junto con la facultad de interpretar el contexto, visualizar el futuro en relación con la propuesta innovadora, identificar señales cambio para poder hacer inferencias respecto a la probabilidad de éxito del proceso innovador, lo mismo que la capacidad de integrar los diferentes recursos existentes en su entorno próximo.

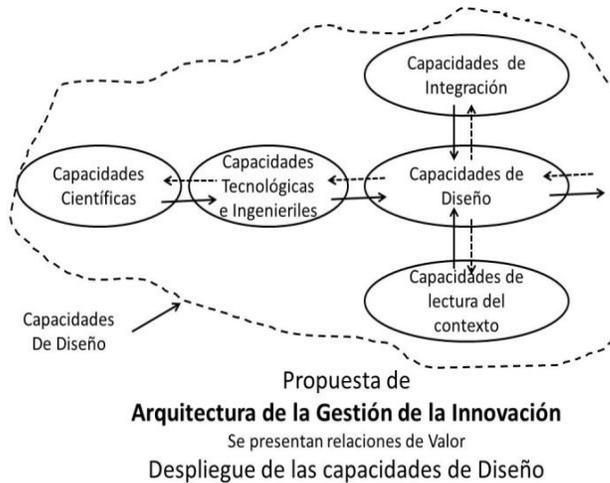


Figura 5. 7 Despliegue de las capacidades de diseño en AGI

Fuente: El Autor

La Figura 5.7 muestra cómo se deben dar diferentes capacidades dentro de la capacidad de diseño y cómo deben interrelacionarse mediante relaciones de valor.

Visión de la gestión de la innovación en la relación A-I-G

Partiendo de los elementos de la visión de la gestión de la innovación en el capítulo 4 y la propuesta de la Arquitectura de la Gestión de la Innovación, se plantea la forma como se deben integrar y articular los actores en la relación Academia – Industria – Gobierno, partiendo inicialmente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Siendo la Universidad Nacional de Colombia el principal centro de pensamiento, debate e investigación del Estado, le corresponde jalonar el desarrollo intelectual del país y por ende, estar a la vanguardia en la visualización de los requerimientos tecnológicos futuros a mediano y largo plazo, liderando la Gestión de la Innovación en la Relación A-I-G.

Partiendo de las interpretaciones de Innovación y de Gestión de la Innovación expresadas antes:

*La **Innovación** es la construcción colectiva de futuros, en la que participan diferentes actores que tienen capacidad de generar valor, que con una visión, integran sus esfuerzos y conocimientos estableciendo una carta de navegación común, se alinean en una dirección específica y fijando reglas de juego, se articulan para construir el futuro visualizado.*

Le corresponde a la Universidad liderar procesos innovadores, planteando la realidad deseada en los sectores industriales donde intervenga. La UNC debe “jalonar” este tipo de procesos, en sectores productivos estratégicos, tomando como base los estudios de Macronegocios, Macrotendencias y de prospectiva del sector objetivo.

Partiendo de una visión de futuro, la Arquitectura de la Gestión de la innovación en la Relación Academia – Industria – Gobierno, requiere un gestor, que aquí se propone como Arquitecto de la gestión de la Innovación, persona que se ha preparado previamente en las Estrategias y conceptos para liderar el proceso.

En forma resumida, el esquema de funcionamiento se presenta tiene la siguiente forma:

- Un Arquitecto de la Gestión de la Innovación que se constituya como impulsor y líder.
- Actores participantes que cumplan con unas cualidades y calidades planteadas, que no se desvinculan de su institución de origen.
- Entre los actores se den dar interrelaciones de valor
- Equipos de trabajo integrados y con visión de futuro, con principios y valores.
- La vinculación de los actores con sus respectivas instituciones está regida por las normas existentes.
- Una carta de navegación común.
- Una administración ejemplar, que estimule el mejor ambiente de trabajo.
- Estímulos y reconocimientos.
- Enfoque en negocios.

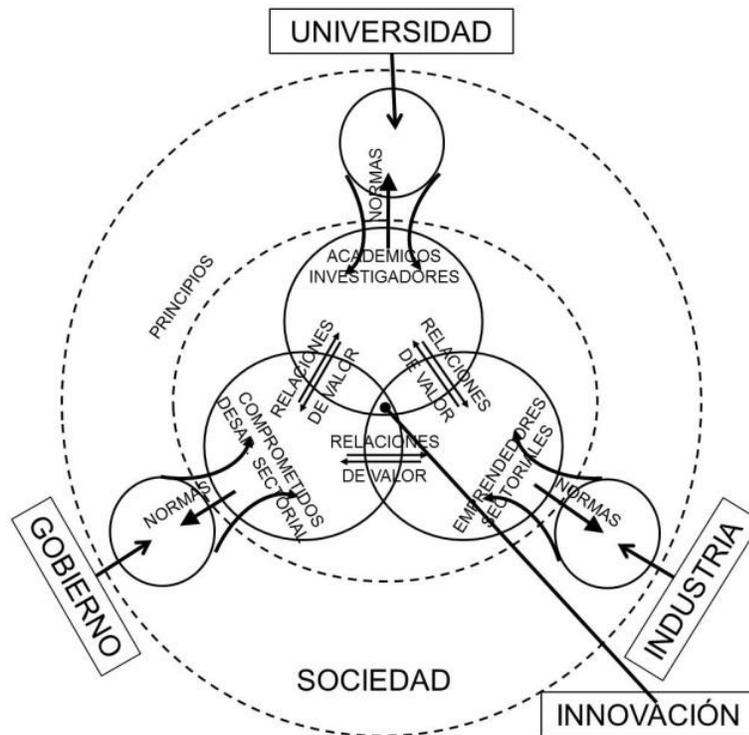


Figura 5. 8 Relaciones en la Gestión de la Innovación

Fuente: El Autor, con base en el modelo de la triple hélice de Etzkowitz y Leyersdorf, y el triángulo de Sábato

El siguiente es un cuadro comparativo de los diferentes conceptos de Arquitectura estudiados y la propuesta que se presenta:

| Arquitectura del producto | Arquitectura de la Innovación | Propuesta de Arquitectura de la gestión de la innovación en la relación A-I-G |
|--|--|--|
| <p>Concepto:</p> <p>Se centra en la configuración de las interacciones de los elementos para lograr funciones definidas.</p> | <p>Concepto:</p> <p>Se centra en la configuración de instancias para generación de valor.</p> | <p>Concepto:</p> <p>Es el mapa de los procesos que permite la construcción de una propuesta de valor para un conjunto de instancia o recursos.</p> |
| <p>Ámbito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funcionalidades. - Interacciones. - Elementos físicos. | <p>Ámbito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propuesta de valor - Actores y relaciones. - Enfoque retrospectivo | <p>Ámbito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinación y crecimiento de Valor - Actores e interrelaciones y relaciones de valor. - Enfoque prospectivo. |
| <p>Actores principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieros de producto - Diseñadores. | <p>Actores principales:</p> <p>Disponibles en las divisiones de</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingeniería y diseño de producto - Producción - Administración - Comercio | <p>Actores principales:</p> <p>Los requeridos que aportan o generan valor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Académicos - Emprendedores del sector - Agentes del gobierno comprometidos con el sector - Miembros del ecosistema del sector. |
| <p>Elementos :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Componentes físicos - Módulos - Fundamentos científicos y tecnológicos | <p>Elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recursos - Capacidades | <p>Elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visión (ámbito de valor) - Relaciones de valor - Negocios innovadores para el sector. |

Cuadro 5. 1 Comparativo de Arquitecturas

Fuente: El Autor

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

El análisis de la información y opiniones disponibles con respecto a la innovación, son cada vez más recurrentes en resaltar la necesidad de abordar la problemática con una óptica más amplia y envolvente de las diferentes circunstancias y acciones involucradas en un proceso innovador.

De la misma manera, es cada vez más frecuente el llamado a buscar mecanismos que faciliten una adecuada articulación entre la Universidad, las Empresas y el Estado, actores clave de un proceso innovador a nivel industrial, fundamentalmente para lograr apoyo en el conocimiento C&T y como medio para el logro de soluciones novedosas, que aporten competitividad al sector productivo.

Si bien, autoridades en el campo de la innovación han puesto de presente la necesidad de desarrollar el concepto de *Arquitectura de la Innovación* como el enfoque envolvente de los diferentes aspectos e instancias involucradas en un proceso innovador, hallazgos muy recientes resaltan la importancia de centrarse más en las acciones, procesos y aspectos estratégicos considerados como determinantes del éxito de las iniciativas de innovación nivel empresarial.

Estos planteamientos y hallazgos validan la hipótesis de trabajo, hecha hace algunos años, sobre la necesidad de enfocar la gestión de las iniciativas de innovación hacia los procesos y acciones de carácter estratégico, para luego sí avanzar hacia la definición de la arquitectura o configuración que permita una adecuada articulación de las acciones en el proceso. Este hecho va en contravía de las prácticas imperantes, que parten de una definición previa de la configuración del sistema innovador, dejando que aspectos clave como la alineación y la articulación, sean un resultado emergente de las dinámicas del proceso.

Esto ha llevado a que se considere que los actores clave sean las instituciones, como la Universidad y la Empresa, con procesos de gestión rígidos, abundantes en formalidades y dinámicas en franco asincronismo con las requeridas por un proceso innovador.

El concepto de arquitectura, desarrollado a finales del siglo pasado por pensadores como Henderson y Clark (1990) y Ulrich y Eppinger (1995), para lograr un mejor y más completo análisis de los aspectos involucrados en la innovación de productos, evolucionó rápidamente ante la necesidad de un concepto más amplio y envolvente, como lo es el de la *Arquitectura de la Innovación*. No obstante, éste se ha limitado al análisis de la innovación, sus elementos constitutivos y la articulación entre estos, dejando de lado aspectos estratégicos de los procesos involucrados, los cuales, son cada vez más determinantes del éxito de una iniciativa de innovación.

Una vez identificados los actores clave, las estrategias y las herramientas sobre las que se debe apoyar la gestión de la innovación en la relación A-I-G, se puede concluir que:

1. La evolución del concepto de Arquitectura ha tenido una gran dinámica en razón de la búsqueda de una visión más integradora. En este proceso, pronto se pasó a hablar de la Arquitectura de Producto, de Sistemas de Información, Empresarial, de mercados y negocios, para llegar al concepto de Arquitectura de la Innovación – AI. El análisis de los últimos signos de cambio del concepto en relación con los procesos innovadores, lleva al desarrollo de la *Arquitectura de la Gestión de la Innovación (AGI)*, como elemento integrador de las diferentes estrategias, tácticas y acciones.
2. La AGI debe evolucionar desde el enfoque institucional y subordinado a las dinámicas y rigidez de la normatividad imperante en la relación U-E-E, hacia la gestión de procesos de innovación centrados en los actores clave y dinámicas de trabajo dentro la relación A-I-G.
3. El establecimiento de una Arquitectura de la Gestión de la Innovación en la relación A-I-G implica una fase de desarrollo organizacional, alrededor de una iniciativa de innovación.

-
4. La primera acción estratégica en todo proceso innovador en la relación A-I-G, debe ser el establecimiento de un proyecto orientado a la definición de la Arquitectura para la Gestión de la innovación (AGI).
 5. Elementos aún ausentes en el enfoque vigente están relacionados con:
 - La existencia de un líder con capacidad para alinear los diferentes actores y acciones.
 - La identificación de los actores clave de la innovación por su capacidad de aportar valor bajo las circunstancias específicas del proceso.
 - La alineación de leyes, normas y reglamentos que impactan el proceso innovador.
 - La definición de estrategias y tácticas para lograr la efectividad del proceso.
 - El desarrollo de una metodología para establecer sinergias, complementariedades y la adecuada secuenciación de los procesos.
 - La flexibilización y desarrollo de procesos administrativos con un carácter apropiado, que se orienten a facilitar los procesos para el desarrollo de innovaciones.
 - La capacidad de análisis del contexto y tendencias de cambio.
 - Las capacidades prospectivas del equipo de trabajo.
 - El establecimiento de articulaciones adecuadas entre los actores clave del proceso.
 6. El país requiere que los académicos se involucren y participen en la construcción colectiva de visiones de desarrollo sectorial; sin embargo, la nota dominante es la baja participación de los docentes en temas de interés sectorial y nacional. Por lo tanto, no se percibe la necesidad de estructurar líneas de investigación y mucho menos la de gestionar procesos de innovación en la relación A-I-G.
 7. La mayoría de los grupos de investigación consultados no cuentan con una visión prospectiva de su trabajo, en donde se identifiquen las posibilidades futuras de aplicación de sus investigaciones a la solución de las problemáticas del desarrollo sectorial o industrial. La formulación de iniciativas o proyectos de investigación están más motivadas por el interés personal de avanzar en conocimiento científico y tecnológico específico, no como resultado de un ejercicio colectivo de construcción de futuro.

8. La participación de docentes en los proyectos de investigación se da en razón de alguna motivación personal y no mediante mecanismos de asignación como parte de sus responsabilidades académicas. Este aspecto es de particular importancia para la formulación e implementación de las políticas de I&D con participación de la academia, en donde las estrategias y tácticas para lograr su alineación con los objetivos y valores de una iniciativa de I&D, son aspectos que la gestión de capacidades debe tener en cuenta.

9. La deficiente alineación de las normas y procedimientos administrativos con las dinámicas y necesidades de los procesos de I&D orientados al desarrollo de innovaciones, hacen que la administración de los proyectos de investigación se haya convertido en una labor adicional y pesada que debe enfrentar el investigador y que lo distrae de su labor principal. Como enfoque alternativo de gestión, solo algunos grupos cuentan con un director general encargado de los aspectos de la gestión y un director científico, centrado en las tareas propias de un proyecto de I&D.

10. Finalmente, brillan por su ausencia en los diferentes Departamentos de la Facultad de Ingeniería las políticas de I&D y sus instrumentos de promoción. Esto dificulta la articulación de los programas de formación profesional, el desarrollo de capacidades en C&T y la formulación de iniciativas de I&D con los planes y programas para el desarrollo sectorial o industrial.

6.2 Recomendaciones

El objetivo de esta tesis es contribuir en la definición de una Arquitectura para la Gestión de la Innovación - AGI en la relación Academia – Industria – Gobierno y, principalmente, en la FIB-UNC. Al respecto y teniendo en cuenta lo observado, las experiencias en gestión de I&D propias, de docentes consultados y lo consignado las conclusiones, se hacen las siguientes recomendaciones:

Para dar inicio a los procesos tendientes a la definición de una arquitectura de gestión efectiva de los procesos de innovación en la relación A-I-G, se recomienda empezar con

la implementación de las siguientes acciones clave que, adecuadamente gestionadas, dan las bases para desarrollar una cultura para la innovación.

ALINEAR:

Estrategia que busca identificar las tácticas más adecuadas para facilitar el direccionamiento de las actividades involucradas en la construcción de nuevas realidades sectoriales. Esto contempla la alineación de: industriales, y sus capacidades de diseño, manufactura, administrativas y comerciales; académicos, y sus capacidades de investigación en C&T, el aparato de gestión académica y demás normas y procedimientos; el gobierno y sus políticas de promoción de la I&D+i, las normas y exigencias legales. El foco clave para alinear será en algunos casos las problemáticas de interés sectorial, o bien, oportunidades en mercados o en nuevos negocios.

Las últimas experiencias de la participación de estudiantes en proyectos de extensión no son positivas, por lo que se hace necesario iniciar un trabajo de motivación desde su ingreso a la facultad sobre la responsabilidad moral de la UNC con el desarrollo del país, abriéndoles espacios de participación.

INTEGRAR

Estrategia que busca desarrollar mecanismos para lograr una verdadera complementariedad de las diferentes capacidades de I&D+i de los actores clave por su capacidad de aportar valor, en la generación de innovaciones.

ARTICULAR

Estrategia que busca identificar los mecanismos organizacionales más adecuados para lograr la unión de los actores clave alrededor de iniciativas de I&D+i, así como la coordinación de sus acciones en el proceso innovador. Como se mencionó, la articulación más fluida se logra mediante el establecimiento de relaciones de valor entre los actores clave y no por imposición institucional.

6.3 Propuesta de Herramientas

Como parte de éste trabajo, se han diseñado algunas herramientas que sirven para adelantar la gestión de la innovación después de haber aplicado estrategias de

integración, alineación y articulación de actores, siguiendo una arquitectura de la gestión de la innovación en la relación A-I-G previamente definida. Son a saber:

1. Elementos para la implementación
2. Diplomado en arquitectura de la gestión de la innovación
3. Prospectiva en grupos de investigación
4. Esquema de talleres de prospectiva
5. Mejora en la administración de los proyectos
6. Definición de sectores estratégicos
7. Diseño de Programas de Desarrollo Sectorial
8. Participación nacional
9. Aportes para el reglamento de modalidad de extensión
10. Motivación de estudiantes

Estas propuestas se encuentran desarrolladas con detalle en el **Anexo A. PROPUESTA DE HERRAMIENTAS.**

A. Anexo: Propuesta de Herramientas

Las tácticas y herramientas mencionadas en el Capítulo 6 orientadas a adelantar la gestión de la innovación, siguiendo una Arquitectura de la Gestión de la Innovación en la relación A-I-G previamente definida, están dirigidas a ser implementadas por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Los elementos para definir una Arquitectura de la Gestión de la Innovación propuestos en este documento, son un primer paso para promover la discusión sobre el tema.

*La **Innovación** es la construcción colectiva de futuros, en la que participan diferentes actores que tienen capacidad de generar valor; actores que teniendo una visión en común, se integran uniendo esfuerzos y conocimientos, establecen una carta de navegación, se alinean en una dirección específica y fijando reglas de juego, se articulan para construir el futuro visualizado.*

i. Elementos para la implementación

Algunos elementos que se propone tener en cuenta en la Arquitectura de la Gestión de la Innovación en la relación A-I-G son:

- El proceso debe ser liderado por un Arquitecto de la Gestión de la Innovación que:
 - Este debidamente capacitado en su labor.
 - Tenga como virtud saber escuchar con atención.
 - Tenga el “mapa” de la forma de trabajar claro, para poder direccionar el trabajo de todo el equipo.
 - Integre, alinee y articule los participantes, recursos, habilidades, destrezas y capacidades.

- Tenga alta capacidad en la solución de conflictos.
- Los actores participantes deben ser:
 - **Académicos** como directores de grupos de investigación, investigadores y docentes; personas con capacidad efectiva de agregar valor mediante un trabajo articulado con los procesos de formación profesional a nivel de pregrado y posgrado. Su participación no se debe dar por delegación o asignación sino por convicción. Deben estar motivados y creer en la visión construida para el sector donde se enmarque el proyecto.
 - **Emprendedores** con capacidad de agregar valor, que crean y estén comprometidos con el sector, decididos a realizar un proyecto innovador y que dediquen la mayor parte de su tiempo a la apuesta, siendo su labor principal y no simplemente una tarea más de la que lo han encargado; estas personas deben dedicar tiempo a pensar y participar, involucradas directamente con el equipo de trabajo, para enriquecer el quehacer con sus aportes, aprender de los logros obtenidos e implementarlos en la Industria.
 - **Agentes del Gobierno** que estén comprometidos con el sector objetivo, trabajando desde su posición por el desarrollo y proyección en beneficio del país. Deben ser personas con una visión de futuro del sector muy clara y capacidad de agregar valor; no pueden ser personas nombradas simplemente por delegación.
 - **Actores de la sociedad** que sin pertenecer a los grupos anteriores, pueden resultar beneficiados o afectados por los impactos de un proyecto de investigación. Siempre deben tenerse en cuenta, y organizaciones sociales como ONG's que estén interesadas en aportar, pueden ampliar la visión del trabajo y enriquecer con su experiencia.
- Como principios de trabajo se deben tener mínimo los siguientes:
 - Visión de futuro.
 - Crecimiento del país.
 - Innovación sectorial.
 - Participación de emprendedores sectoriales.
 - Participación de la comunidad académica.
 - Propiedad intelectual de los investigadores.
 - Trabajar en programas y proyectos.

- Los principales valores a desarrollar por los miembros del equipo son:
 - Flexibilidad.
 - Compromiso y perseverancia.
 - Creatividad y visión global de futuro.
 - Excelencia.
 - Ética.

- La metodología de trabajo partiendo de estudios de prospectiva debe tener en cuenta:
 - Un enfoque en negocios, identificando la línea de negocio y definiendo su esquema.
 - Estudios de Formas de vida y consumo, Macrotendencias y Macronegocios.
 - Estimar el tiempo de desarrollo en forma generosa, al tener en cuenta posibles situaciones de retraso y las acciones asociadas para superarlas.
 - Trabajar principalmente en necesidades implícitas.
 - Identificar los diseños dominantes.
 - Definir la participación y aportes de cada uno de los integrantes.
 - Establecer una carta de navegación o Roadmapping donde se defina la dirección a seguir y la meta a alcanzar.
 - Establecen unas reglas del juego claras e indicadores de desempeño.
 - Definir la participación en propiedad intelectual y patrimonial de los productos.
 - La planificación del proyecto debe considerar todos los riesgos e inconvenientes y los mecanismos para mitigarlos, para que su desarrollo sea ágil, eficaz y eficiente,
 - Maximizar la captura de valor.

- La administración del proyecto debe ser ágil, eficaz y eficiente.

- El ambiente de trabajo debe brindar:
 - Integración
 - Estímulos y reconocimientos
 - Comodidad
 - Respetar el tiempo y/o espacios personales

- Se debe reconocer el contexto en el que se desenvuelve el proyecto

- Se deben estipular las leyes, normas, reglamentos o acuerdos, sobre los que se desarrolla el trabajo y que pueden influir en él.
- Filosofía:
 - I&D como factor de competitividad de largo plazo – Ingeniería Estratégica
 - I&D en donde se crea valor – nuevos negocios, satisfacción de necesidades implícitas
 - Incremento sustancial de la productividad de I&D

ii. Diplomado en arquitectura de la gestión de la innovación

Como se desprende de diversos análisis y planteamientos, es urgente el empezar a aclimatar la cultura de innovación tanto en la academia como en la sociedad. La mejor estrategia es, indudablemente, la educación de alto nivel y la táctica más efectiva, la formación de profesionales en este nuevo campo. Esto lleva a la necesidad de formar Arquitectos de la Innovación con capacidad de alinear visiones, integrar actores y recursos, y articular acciones dentro de relación A-I-G. Al respecto, se propone el establecimiento de un diplomado, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Participación en el diplomado.
 - Tiempo presencial de 120 horas
 - El grupo de asistentes no debe ser mayor que 20 personas
 - Se deben cumplir criterios de participación
 - La selección se debe hacer por medio de examen y entrevista

Se propone el siguiente esquema del diplomado:

- Modulo de Ingeniería estratégica – 30 horas
 - Creatividad e Innovación
 - Generaciones de Investigación y Desarrollo
 - Diseño en Cuarta Generación - 4G
 - Visualización de futuros
 - Análisis de necesidades implícitas
 - Análisis de diseños dominantes
 - Línea de negocio
 - Propuesta de valor y Perfil de valor
 - Creación de valor

- Análisis de líneas de negocios
- Análisis de valor de los negocios

- Modulo de herramientas para la Innovación – 15 horas
 - Estudio de la normatividad nacional
 - Normatividad en Universidades
 - Conocimiento de las posibilidades que brinda la Universidad

- Modulo de contexto – 15 horas
 - Pensamiento de los investigadores
 - Pensamiento de los empresarios
 - Proyección nacional
 - Análisis empresarial

- Modulo de prospectiva – 30 horas
 - Macrotendencias y Macronegocios
 - Diseños dominantes
 - Tendencias
 - Roadmapping

- Modulo de Arquitectura – 30 horas
 - Arquitectura
 - Cómo integrar
 - Cómo alinear
 - Cómo articular
 - Principios y valores
 - Sistema de trabajo
 - Estudio de casos de fracaso de empresas innovadoras
 - Estudio de casos de empresas con éxito aparente

iii. Prospectiva en grupos de investigación

Otra necesidad sentida es la de preparar y apoyar a los grupos de investigación en Visión de futuro y prospectiva. Para satisfacer esta necesidad se requiere:

- Conformar un equipo preparado en prospectiva para ayudar a los grupos de investigación universitarios, por medio de talleres y otros mecanismos, a realizar sus estudios prospectivos con miras al desarrollo del país, con visiones a mediano y largo plazo.
- Promover y ayudar a los grupos de investigación para que, basados en los estudios de prospectiva, diseñen sus programas de desarrollo.
- Apoyar desde la Vicerrectoría de investigación los programas diseñados.

iv. Esquema de talleres de prospectiva

Con el fin de apoyar los estudios de prospectiva que han de realizar los grupos de investigación sobre su influencia en el desarrollo del país, se propone la realización de dos talleres que integren grupos con líneas de investigación afines. Cada uno con un día de duración y separados dos semanas entre sí, permitirán a cada participante dedicar tiempo a pensar y reunir la información necesaria para el segundo taller.

- Primer taller
 - Ingeniería estratégica
 - Formas de vida, Macrotendencias y Macronegocios
 - Diseños dominantes
 - Prospectiva
 - Roadmapping
 - Trabajo en equipo
 - Herramientas de investigación sectorial
- Periodo entre talleres
 - Investigar los sectores donde tienen influencia las investigaciones y sus necesidades, implícitas y explícitas.
- Segundo taller
 - Exposición de los grupos participantes

- Trabajo en equipo
- Posibilidades a mediano y largo plazo
- Elaboración de Roadmapping

v. Mejora en la administración de los proyectos

Otra necesidad planteada es la de volver ágil, eficaz y eficiente la administración de los proyectos, para esto se propone lo siguiente:

- Basados en la autonomía Universitaria y teniendo en cuenta que el presupuesto del proyecto ha sido asignado y se ha generado una resolución para su manejo:
 - Dar más autonomía con responsabilidad al director administrativo del proyecto.
 - Preparar manuales para los administradores de los proyectos, estables en el tiempo.
 - Capacitar al personal de las Unidades Administrativas con criterio de apoyo a la investigación y no de fiscalizadores, que es como se hace en la actualidad.
 - Flexibilizar las trabas administrativas.
 - Preparar personal para brindar apoyo administrativo a los proyectos.
- Crear una empresa sin ánimo de lucro para la administración de la investigación, autorizada por el Consejo Superior en el artículo 23 del acuerdo 036 del 2009, cuidando que sus directivos no estén viciados con los trámites administrativos oficiales y actúen con transparencia.

vi. Definición de sectores estratégicos.

Otra necesidad planteada es la de identificar y definir sectores estratégicos. Para esto, se propone lo siguiente:

- Realizar un congreso de grupos de Investigación de la UNC donde:
 - Se muestre la influencia en el desarrollo del país.
 - Se propongan acciones a mediano y largo plazo en los sectores de influencia.
 - Se propongan políticas de investigación en la Universidad.

vii. Diseño de Programas de Desarrollo Sectorial

Otra necesidad planteada es la de diseñar programas de Desarrollo Sectorial, para esto se propone lo siguiente:

- Basados en los estudios de prospectiva de los grupos de investigación y los resultados del congreso antes planteado, promover el diseño de Programas de Desarrollo Sectorial.
- Los programas evolucionarán por proyectos consecutivos, propuestos inicialmente en forma esquemática y con presupuestos estimados, que serían ajustados y desarrollados con base a los resultados obtenidos en el o los proyectos precedentes.
- Motivar y apoyar la actualización de los programas periódicamente, con base en las evaluaciones y resultados obtenidos, del avance de los proyectos del programa y ajustarlos a las necesidades cambiantes del entorno de trabajo.
- Con el presupuesto aprobado para el programa, se irían desembolsando recursos para los proyectos, todo enmarcado en un plan de inversión.
- Antes de terminar el proyectos y según sus resultados y avances, se gestionarían los recursos para el o los siguientes proyectos.

viii. Participación nacional

La Universidad debe apropiarse de las políticas de gobierno, contribuyendo a la creación de visiones de futuro al plantear líneas de investigación que estén de acuerdo con las necesidades del país, ejecutando acciones en sintonía con la agenda nacional. Debe ganarse un espacio más protagónico en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTI, mostrando sus capacidades no a corto, sino a mediano y largo plazo. Para lograrlo, debe:

- Liderar congresos a nivel nacional de grupos de investigación por sectores donde:
 - Los grupos muestren su capacidad para influir y desarrollar sectores objetivo.
 - Se propongan acciones a mediano y largo plazo.
- Promover el establecimiento de políticas de investigación en las Universidades.
- Promover las incubadoras de negocios, donde:

- Se fomente el desarrollo del negocio antes de la creación de las empresas.
 - Se brinde infraestructura a los negocios nacientes, mientras se gana experiencia y capacidad para crear la empresa.
- Proponer modificaciones a la ley 1286 de Ciencia y Tecnología para abrir espacios de participación directa de la academia.

ix. Aportes para el reglamento de modalidad de extensión

Teniendo en cuenta que según el Acuerdo 006 de 2011 en su artículo 1º: "Compete al Rector la expedición de la reglamentación para el desarrollo de las modalidades de extensión", a continuación se mencionan algunos elementos que deben tenerse en cuenta para su desarrollo:

- Implementar los lineamientos de la política actual de I&D+i.
- Promover reflexiones respecto a la visión y misión de la Universidad.
- Liderar procesos de innovación y desarrollo industrial.
- Promover la formación de grupos interdisciplinarios.

x. Motivación de estudiantes.

"Difícilmente me vuelvo a comprometer a realizar trabajos de extensión con estudiantes, actualmente la falta de compromiso es muy grande"⁸³ La vinculación y motivación de estudiantes a participar en proyectos que aporten al desarrollo se debe hacer desde primer semestre, en los cursos introductorios, para lo cual se deben discutir y plantear estrategias que marquen un camino a seguir.

⁸³ Entrevista personal realiza al Ing. Gerardo Rodríguez el 30 de Octubre de 2012.

B. Anexo: Ley 29 de 1990

Fomento de la investigación científica

Extracto.

(COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. , 1990) Febrero 27 de 1990

Diario Oficial No. 39.205

ARTICULO 1o. Corresponde al Estado promover y orientar el adelanto científico y tecnológico y, por lo mismo, está obligado a incorporar la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país y a formular planes de ciencia y tecnología tanto para el mediano como para el largo plazo. Así mismo, deberá establecer los mecanismos de relación entre sus actividades de desarrollo científico y tecnológico y las que, en los mismos campos, adelanten la universidad, la comunidad científica y el sector privado colombianos.

ARTICULO 2o. La acción del Estado en esta materia se dirigirá a crear condiciones favorables para la generación de conocimiento científico y tecnología nacionales; a estimular la capacidad innovadora del sector productivo; a orientar la importación selectiva de tecnología aplicable a la producción nacional; a fortalecer los servicios de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico; a organizar un sistema nacional de información científica y tecnológica; a consolidar el sistema institucional respectivo y, en general, a dar incentivos a la creatividad, aprovechando sus producciones en el mejoramiento de la vida y la cultura del pueblo.

ARTICULO 3o. El Ministerio de Hacienda y Crédito Público incluirá en el proyecto de ley anual de presupuesto las sumas necesarias para financiar el pago de los impuestos de importaciones y de ventas que se liquiden a cargo de las universidades estatales, cuando correspondan a importación de bienes y equipos destinados a actividades científicas y tecnológicas, previa evaluación del proyecto de investigación y de la necesidad de la importación respectiva, hecha por el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", Colciencias.

ARTICULO 4o. El Consejo Nacional de Política Económica y Social determinará, en cada vigencia fiscal, a propuesta del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", Colciencias, las entidades descentralizadas que deberán destinar recursos y su cuantía, para actividades de investigación y desarrollo tecnológico

C. Anexo: LEY 1286 de 2009

Ciencia, Tecnología e Innovación.

Extracto.

(COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1286 , 23, Enero de 2009)

El objetivo general de la presente ley es fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional.

Artículo 4. Principios y criterios de la actividad de fomento y estímulo

2. **Participación en la toma de decisiones.** Las comunidades científicas y los sectores sociales y productivos participarán en la formulación y en la determinación de las políticas generales en materia de ciencia, tecnología e innovación, en los temas que determine el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación -Colciencias-.

7. **Divulgación.** Las instituciones pertenecientes al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTI- que reciban apoyo del Gobierno Nacional, deben dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 5° de la Ley 29 de 1990 y divulgar los resultados de sus investigaciones y desarrollos tecnológicos y de innovación, sin perjuicio de los derechos de propiedad intelectual correspondientes, y de la información que, por razón de su naturaleza, tenga carácter de reserva.

Del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación -Colciencias

Artículo 6. Objetivos generales.

1. Crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes.

4. Articular y enriquecer la investigación, el desarrollo científico, tecnológico y la innovación con el sector privado, en especial el sector productivo.

5. Propiciar el fortalecimiento de la capacidad científica, tecnológica, de innovación, de competitividad y de emprendimiento, y la formación de investigadores en Colombia.

Artículo 7. Funciones. El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación -Colciencias-,

6. Propiciar las condiciones necesarias para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores, se relacionen con los sectores social y productivo, y favorezcan la productividad, la competitividad, el emprendimiento, el empleo y el mejoramiento de las condiciones de vida de los ciudadanos

7. Velar por la consolidación, fortalecimiento y articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTI- con las entidades y actores del sistema, en estrecha coordinación con el Sistema Nacional de Competitividad.

15. Definir y orientar líneas temáticas prioritarias y operativas del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTI-, para lo cual podrá modificar, suprimir o fusionar los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación; crear nuevas estructuras sobre las diferentes áreas del conocimiento; definir su nombre, composición y funciones; dictar las reglas para su organización y diseñar las pautas para su incorporación en los planes de las entidades vinculadas con su ejecución.

Artículo 16. Del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. A partir de la vigencia de la presente Ley el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, al que se refiere el Decreto 585 de 1991, se denominará Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTI- con el fin de integrar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación bajo un marco donde empresas, Estado y academia interactúen en función de los fines de la presente ley.

Artículo 17. Objetivos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI-

7. Articular al sistema y a sus actores con los sistemas e instancias existentes, con el objeto de que cada uno de los componentes des-empeñe el papel específico que le corresponde en el proceso, creando sinergia y optimización de recursos.

9. Promover y evaluar la alianza estratégica universidad-empresa, en función de desarrollar conjuntamente la ciencia, la tecnología y la innovación en sectores estratégicos para el desarrollo económico y social del país

Artículo 24. Recursos del Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas. Los recursos del Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas serán los siguientes:

1. Los recursos del Presupuesto General de la Nación que se destinen a la financiación de actividades de ciencia, tecnología e innovación y que se hubieren programado en el mismo, para ser ejecutados a través del Fondo.

2. Los recursos que las entidades estatales destinen al Fondo para la financiación de actividades de ciencia, tecnología e innovación.

3. Los recursos provenientes del sector privado y de cooperación internacional orientados al apoyo de actividades de ciencia, tecnología e innovación.

4. Las donaciones o legados que le hagan personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, y entidades internacionales.

5. Los rendimientos financieros provenientes de la inversión de los recursos del patrimonio autónomo

D. Anexo: CONPES 3582 abril 2009

Política nacional de CTel

Extracto.

CONPES 3535 Política nacional de ciencia, tecnología e innovación 2009 (COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, CONPES 3582, Abril 2009)

Consejo Nacional de Política Económica y Social
República de Colombia
Departamento Nacional de Planeación

La Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTel) han sido identificadas por la sociedad colombiana como fuente de desarrollo y crecimiento económico. Utilizar esta vía de desarrollo requiere de una política de Estado con estrategias que incrementen la capacidad del país para generar y usar conocimiento científico y tecnológico. Este documento contiene la política del Estado colombiano para incrementar dicha capacidad y por esa vía generar desarrollo económico y social basado en el conocimiento. En ese sentido, es una política que define el financiamiento y/o la ejecución coordinada de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) por parte de los agentes que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel).

Para alcanzar ese objetivo el Estado colombiano ha diseñado seis estrategias. La primera consiste en fomentar la innovación en el aparato productivo colombiano a través de un portafolio o conjunto integral de instrumentos que tenga los recursos y la capacidad operativa para dar el apoyo necesario y suficiente a empresarios e innovadores. El reto en esta estrategia es optimizar el funcionamiento de los instrumentos existentes, acompañado del desarrollo de nuevos instrumentos como consultorías tecnológicas, adaptación de tecnología internacional, compras públicas para promover innovación y unidades de investigación aplicada, entre otros.

El desarrollo del conjunto integral de instrumentos requiere de una segunda estrategia orientada a fortalecer la institucionalidad del SNCTel, que tiene como punto de partida la aprobación de la ley 1286 de 2009 en la que se constituye el Fondo Francisco José de Caldas para la financiación de ACTI y se convierte a Colciencias en Departamento Administrativo. Entre las acciones que componen esta estrategia se encuentra la definición de un marco de inversión de mediano plazo en CTel que junto con la planeación de largo plazo en CTel permitan que Colombia aumente significativamente su inversión en ACTI. Asimismo, se resaltan dentro de esta estrategia el fortalecimiento de los programas nacionales del SNCTel y la estructuración y puesta en marcha de sistemas de información en CTel.

Esta política requiere de un recurso humano capaz de generar y usar el conocimiento para la generación de riqueza. Es por ello que la tercera estrategia consiste en fortalecer el recurso

humano para la investigación y la innovación. En esta estrategia se destaca la ruptura de los bajos niveles de formación avanzada en el país a través del proyecto de inversión “Capacitación de Recursos Humanos para la Investigación” propuesto por Colciencias, que permitirá aumentar el número de doctores del país. Esto se acompañará con un conjunto de acciones orientadas a utilizar el sistema educativo para el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de innovación.

El conocimiento no solo tiene la capacidad de resolver problemas de carácter científico o empresarial; este tiene un alcance mayor en la medida que ofrece soluciones a la sociedad en general. Con el fin de hacerla partícipe en el desarrollo científico y tecnológico del país, la cuarta estrategia de política consiste en promover la apropiación social del conocimiento, a través de su difusión en medios de comunicación y formación de mediadores de CTel, así como el apoyo a entidades que cumplen con esta labor.

La quinta estrategia es focalizar la acción del Estado en el desarrollo de sectores estratégicos en el largo plazo, que se caractericen por la producción de bienes y servicios de alto contenido científico y tecnológico, y por ende, de alto valor agregado. Esta focalización es necesaria para alcanzar alto impacto y evitar dispersión de recursos y se materializará a través de priorizar en los instrumentos y programas las áreas estratégicas de energía y recursos naturales, biotecnología, salud, materiales y electrónica, tecnologías de información y comunicaciones, logística y diseño y construcción de ciudadanía e inclusión social.

Por otro lado, la transformación del país en materia de CTel será el resultado de un trabajo conjunto de las regiones que lo componen, y que en muchos casos carecen de las capacidades para insertarse en la estrategia de desarrollo nacional. Es por esto que la sexta estrategia consiste en desarrollar y fortalecer las capacidades en CTel a través del diseño y ejecución de planes de cooperación para la investigación, el fortalecimiento de los sistemas regionales de CTel, la adquisición de equipos robustos y el desarrollo mutuo de capacidades institucionales y humanas con los países de la región, entre otras acciones.

La ejecución de estas estrategias marcará un cambio en el proceso de desarrollo económico y social del país, que se reflejará inicialmente en alcanzar una acción articulada de las entidades públicas en ejecución de política y de recursos. Con base en la acción coordinada de los agentes del SNCTel, será posible aumentar la inversión del país en ACTI, que llegará a representar el 2% del PIB en el año 2019. El aumento gradual de la inversión permitirá que Colombia en el año 2012 esté graduando cada año con apoyo del Estado a por lo menos 500 doctores en áreas estratégicas del conocimiento. El recurso humano junto con la inversión en ACTI y la coordinación de política permitirán que a través de la innovación el valor agregado de la canasta exportadora de Colombia¹ en el 2019 llegue a 17.500 dólares per-cápita, valor al cual convergerá el ingreso per-cápita de los colombianos.

OBJETIVOS

El objetivo general de las políticas contenidas en este documento CONPES es incrementar la capacidad del país en identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento científico y tecnológico, con el propósito de mejorar la competitividad, y contribuir a la transformación productiva del país.

Objetivos específicos de la política son los siguientes:

1. Fomentar la innovación en los sistemas productivos.
2. Consolidar la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
3. Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación.
4. Promover la apropiación social del conocimiento.

5. Focalizar la acción pública en áreas estratégicas.
6. Desarrollar y fortalecer capacidades.

RECOMENDACIONES

El Departamento Nacional de Planeación (DNP), Colciencias,. . . recomiendan al **CONPES**

5. Solicitar a Colciencias:

- En el plazo de un año complementar los instrumentos existentes con un esquema de consultoría tecnológica para beneficiar al menos 100 empresas con un enfoque de demanda, que apoye la identificación de oportunidades de innovación productiva y las actividades de búsqueda, negociación, adquisición y transferencia de tecnología basadas en las capacidades de las empresas.

6. Solicitar a Colciencias, Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) y DNP:

- En un plazo de dos años, institucionalizar la elaboración de un ejercicio de planeación de largo plazo de la política en CTel, en el que participen conjuntamente las entidades públicas y privadas relacionadas con el tema.

9. Solicitar a Colciencias, DNP y MCIT:

- En el plazo de un año, establecer una **política de clústeres, cadenas de valor, parques tecnológicos u otras formas de aglomeraciones** con la cual se oriente la acción pública alrededor de iniciativas privadas de innovación.

12. Solicitar al MADR

- En dos años, desarrollar las Agendas de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación por cadena productiva con el objeto de asegurar metas de mejoramientos en rendimientos y productividad.

16. Solicitar al MCIT, SIC, MDN y Colciencias

- En un plazo de 1 año, expandir y fortalecer la infraestructura de servicios metrológicos mediante el establecimiento de convenios entre entidades de Gobierno, universidades, centros de investigación y fuerzas militares, y a través de convenios de cooperación internacional en materia de Obstáculos Técnicos al Comercio y medidas sanitarias y fitosanitarias.

20. Solicitar a Colciencias, el Sena y el MCIT:

- En el plazo de seis meses, programar la realización periódica de ruedas de negocios conjuntas que involucren empresarios, emprendedores, investigadores e inversionistas, en lo posible teniendo como eje articulador los comités universidad-empresa.
- En un plazo de un año, presentar y poner en marcha el programa de emprendimiento de alto contenido tecnológico, logrando 7 iniciativas empresariales que surjan de la investigación realizada en las universidades. Este programa implicará desde la reestructuración del esquema de incentivos para la incubación de empresas hasta el apoyo a emprendimientos en las Instituciones de Educación Superior.

25. Solicitar al DNP, MEN, Sena y Colciencias:

- En un término de 8 meses, elaborar una propuesta de política que promueva la convergencia entre necesidades actuales y futuras del sector productivo y la oferta educativa de diferentes niveles y modalidades.

26. Solicitar al MEN, a Colciencias y al Ministerio de Comunicaciones (MC):

- En un plazo de un año consolidar la red de instituciones académicas y de investigación Renata, alcanzando un total de 15 centros de investigación conectados y fomentar desarrollo de proyectos colaborativos en las áreas estratégicas.

30. Solicitar a Colciencias, MCIT, MRE y la Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional

- En un plazo de 1 año, poner en marcha un plan de cooperación para la investigación, que involucre instrumentos para incentivar alianzas entre grupos de investigación consolidados e incipientes y entre investigadores nacionales e internacionales. En el marco del plan se deben establecer y escalar convenios internacionales de cooperación que faciliten la movilidad y formación de investigadores.

E. Anexo: Ley 1450 de 2011

Plan nacional de desarrollo, 2010-2014

Extracto.

(COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, LEY 1450, 2011)

ARTÍCULO 3°. PROPÓSITOS DEL ESTADO Y EL PUEBLO COLOMBIANO. Durante el cuatrienio 2010-2014 se incorporarán los siguientes ejes transversales en todas las esferas del quehacer nacional con el fin de obtener la Prosperidad para Todos:

- Innovación en las actividades productivas nuevas y existentes, en los procesos sociales de colaboración entre el sector público y el sector privado y, en el diseño y el desarrollo institucional del Estado.

Con base en los anteriores ejes transversales, el camino a la Prosperidad Democrática, a la Prosperidad para Todos, debe basarse en tres pilares:

1. Una estrategia de crecimiento sostenido basado en una economía más competitiva, más productiva y más innovadora, y con sectores dinámicos que jalonen el crecimiento.

Pilares, Programas y Estrategias -Plan c consta

| Pilares, objetivos y estrategias | Central |
|--|-------------------|
| 1. Crecimiento sostenible y competitividad | 37.735.602 |
| 1.1 Innovación para la prosperidad | 3.707.493 |
| 1.1.1 Conocimiento e innovación | 3.302.954 |
| 1.1.2 Emprendimiento empresarial | 375.834 |
| 1.1.3 Propiedad Intelectual, instrumento de innovación | 16.635 |
| 1.1.4 Promoción y protección de la competencia en los mercados | 11.070 |

ARTÍCULO 28°. PROPIEDAD INTELECTUAL OBRAS EN CUMPLIMIENTO DE UN CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS O DE UN CONTRATO DE TRABAJO. El artículo 20 de la Ley 23 de 1982 quedará así:

"Artículo 20. En las obras creadas para una persona natural o jurídica en cumplimiento de un contrato de prestación de servicios o de un contrato de trabajo, el autor es el titular originario de los derechos patrimoniales y morales; pero se presume, salvo pacto en contrario, que los derechos patrimoniales sobre la obra han sido transferidos al encargante o al empleador, según sea el caso, en la medida necesaria para el ejercicio de sus actividades habituales en la época de creación de la obra. Para que opere esta presunción se requiere que el contrato conste por escrito. El titular de las obras de acuerdo a este artículo podrá intentar directamente o por intermedia persona acciones preservativas contra actos violatorios de los derechos morales informando previamente al autor o autores para evitar duplicidad de acciones."

ARTÍCULO 29°. TRANSFERENCIA PROPIEDAD INDUSTRIAL. Salvo pacto en contrario, los derechos de propiedad industrial generados en virtud de un contrato de prestación de servicios o de trabajo se presumen transferidos a favor del contratante o del empleador respectivamente. Para que opere esta presunción se requiere que el contrato respectivo conste por escrito.

ARTÍCULO 30°. DERECHOS PATRIMONIALES DE AUTOR. Modifíquese el artículo 183 de la Ley 23 de 1982, el cual quedará así:

"Artículo 183. Los derechos patrimoniales de autor o conexos pueden transferirse por acto entre vivos, quedando limitada dicha transferencia a las modalidades de explotación previstas y al tiempo y ámbito territorial que se determinen contractualmente. La falta de mención del tiempo limita la transferencia a cinco (5) años, y la del ámbito territorial, al país en el que se realice la transferencia.

Los actos o contratos por los cuales se transfieren, parcial o totalmente, los derechos patrimoniales de autor o conexos deberán constar por escrito como condición de validez. Todo acto por el cual se enajene, transfiera, cambie o limite el dominio sobre el derecho de autor, o los derechos conexos, así como cualquier otro acto o contrato que implique exclusividad, deberá ser inscrito en el Registro Nacional del Derecho de Autor, para efectos de publicidad y oponibilidad ante terceros.

Será inexistente toda estipulación en virtud de la cual el autor transfiera de modo general o indeterminable la producción futura, o se obligue a restringir su producción intelectual o a no producir."

ARTÍCULO 31°, DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FINANCIADOS CON RECURSOS DEL PRESUPUESTO NACIONAL. En el caso de proyectos de ciencia, tecnología e innovación adelantados con recursos del presupuesto nacional, el Estado, salvo motivos de seguridad y defensa nacional, cederá a las Partes del Proyecto los derechos de propiedad intelectual que le puedan corresponder, según se establezca en el contrato.

Las Partes del Proyecto definirán entre ellas la titularidad de los derechos de propiedad intelectual derivados de los resultados de la ejecución de los recursos del presupuesto nacional.

ARTÍCULO 33°. COMISIONES REGIONALES DE COMPETITIVIDAD. Las Comisiones Regionales de Competitividad coordinarán y articularán al interior de cada departamento la implementación de las políticas de desarrollo productivo, de competitividad y productividad, de fortalecimiento de la micro, pequeña y mediana empresa, y de fomento de la cultura para el emprendimiento a través de las demás instancias regionales tales como Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECYT), Comités Universidad-Estado-Empresa, Comités de Biodiversidad, Redes Regionales de Emprendimiento, Consejos Regionales de PYME, Consejos Ambientales Regionales, Comités de Seguimiento a los Convenios de Competitividad e Instancias Regionales promovidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

En el caso de los distritos, las comisiones se articularán a la coordinación ejercida por las autoridades respectivas.

ARTÍCULO 34°. CONSEJO NACIONAL DE BENEFICIOS TRIBUTARIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. Modifíquese el artículo 31 de la ley 1286, el cual quedará así:

"**Artículo 31°.** Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación. Créase el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación integrado por el Director del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias-, quien lo presidirá, por el Ministro de Hacienda y Crédito Público, o por el Director de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales o su representante, el Ministro de Comercio, Industria y Turismo o su representante, el Director del Departamento Nacional de Planeación o su representante y por dos (2) expertos en ciencia, tecnología e innovación, designados por el Director de Colciencias. Este Consejo asumirá las funciones que en materia de beneficios tributarios ha venido ejerciendo el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. La participación como miembro de este Consejo en ningún caso generará derecho a percibir contraprestación alguna.

ARTÍCULO 35°. IMPORTACIONES DE ACTIVOS POR INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN. Modifíquese el ARTÍCULO 428-1 del Estatuto Tributario, modificado por el artículo 30 de la ley 633 de 2000, el cual quedará así:

"Artículo 428-1. los equipos y elementos que importen los centros de investigación o desarrollo tecnológico reconocidos por Colciencias, así como las instituciones de educación básica primaria, secundaria, media o superior reconocidas por el Ministerio de Educación Nacional y que estén destinados al desarrollo de proyectos calificados como de carácter científico, tecnológico o de innovación según los criterios y las condiciones definidas por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación, estarán exentos del impuesto sobre las ventas (IVA)."

ARTÍCULO 36°. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO. Modifíquese el ARTÍCULO 158-1 del Estatuto Tributario, modificado por el artículo 12 de la ley 633 de 2000, el cual quedará así:

"**Artículo 158-1. DEDUCCIÓN POR INVERSIONES EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.** Las personas que realicen inversiones en proyectos calificados como de investigación y desarrollo tecnológico, según los criterios y las condiciones definidas por el

Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación tendrán derecho a deducir de su renta, el ciento setenta y cinco por ciento (175%) del valor invertido en dichos proyectos en el período gravable en que se realizó la inversión. Esta deducción no podrá exceder del cuarenta por ciento (40%) de la renta líquida, determinada antes de restar el valor de la inversión.

Tales inversiones serán realizadas a través de Investigadores, Grupos o Centros de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación o Unidades de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación de Empresas, registrados y reconocidos por Colciencias.

Los proyectos calificados como de investigación o desarrollo tecnológico previstos en el presente artículo incluyen además la vinculación de nuevo personal calificado y acreditado de nivel de formación técnica profesional, tecnológica, profesional, maestría o doctorado a Centros o Grupos de Investigación o Innovación, según los criterios y las condiciones definidas por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación.

El Consejo Nacional de Beneficios Tributarios definirá los procedimientos de control, seguimiento y evaluación de los proyectos calificados, y las condiciones para garantizar la divulgación de los resultados de los proyectos calificados, sin perjuicio de la aplicación de las normas sobre propiedad intelectual, y que además servirán de mecanismo de control de la inversión de los recursos.

Parágrafo 1°, Los contribuyentes podrán optar por la alternativa de deducir el ciento setenta y cinco por ciento (175%) del valor de las donaciones efectuadas a centros o grupos a que se refiere este artículo, siempre y cuando se destinen exclusivamente a proyectos calificados como de investigación o desarrollo tecnológico, según los criterios y las condiciones definidas por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación. Esta deducción no podrá exceder del cuarenta por ciento (40%) de la renta líquida, determinada antes de restar el valor de la donación. Serán igualmente exigibles para la deducción de donaciones los demás requisitos establecidos en los artículos 125-1, 125-2 y 125-3 del Estatuto Tributario.

Parágrafo 2°, Para que proceda la deducción de que trata el presente artículo y el parágrafo 1°, al calificar el proyecto se deberá tener en cuenta criterios de impacto ambiental. En ningún caso el contribuyente podrá deducir simultáneamente de su renta bruta, el valor de las inversiones y donaciones de que trata el presente artículo.

Parágrafo 3°, El Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación definirá anualmente un monto máximo total de la deducción prevista en el artículo 158-1, así como los porcentajes asignados de ese monto máximo total para cada tamaño de empresa, siguiendo para ello los criterios y las condiciones de tamaño de empresa que establezca el gobierno nacional.

Parágrafo 4°, Cuando el beneficio supere el valor máximo deducible en el año en que se realizó la inversión o la donación, el exceso podrá solicitarse en los años siguientes hasta agotarse, aplicando el límite del cuarenta por ciento (40%) a que se refiere el inciso primero y el parágrafo primero del presente artículo.

Parágrafo 5°, La deducción de que trata el Artículo 158-1 excluye la aplicación de la depreciación o la amortización de activos o la deducción del personal a través de los costos de producción o de los gastos operativos. Así mismo, no serán objeto de esta deducción los gastos con cargo a los recursos no constitutivos de renta o ganancia ocasional.

Parágrafo 6°, La utilización de esta deducción no genera utilidad gravada en cabeza de los socios o accionistas."

ARTÍCULO 37°, TRATAMIENTO TRIBUTARIO RECURSOS ASIGNADOS A PROYECTOS CALIFICADOS COMO DE CARÁCTER CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO O DE INNOVACIÓN,
Adiciónese un nuevo artículo 57-2 al Estatuto Tributario, así:

"Artículo 57-2. los recursos que reciba el contribuyente para ser destinados al desarrollo de proyectos calificados como de carácter científico, tecnológico o de innovación, según los criterios y las condiciones definidas por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación, son ingresos no constitutivos de renta o ganancia ocasional.

Igual tratamiento se aplica a la remuneración de las personas naturales por la ejecución directa de labores de carácter científico, tecnológico o de innovación, siempre que dicha remuneración provenga de los recurso~, destinados al respectivo proyecto, según los criterios y las condiciones definidas por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación."

ARTÍCULO 44°. FONDO DE MODERNIZACIÓN E INNOVACIÓN PARA LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS. El artículo 17 de la Ley 590 de 2000, quedará Así:

"Artículo 17°. Fondo de Modernización e Innovación para las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas. Crease el Fondo de Modernización e Innovación para las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, como un sistema de manejo separado de cuentas del Banco de Comercio Exterior de Colombia S.A. -Bancoldex, que para todos sus efectos se asimilará a un patrimonio autónomo y quien lo administrará a través de una cuenta de orden. Las actividades, los actos y contratos celebrados por el Fondo se regirán por derecho privado y se someterán a los procedimientos y requerimientos internos establecidos para los actos y contratos del Banco de Comercio Exterior de Colombia S. A. -Bancoldex. El Fondo tendrá por objeto aplicar instrumentos financieros y no financieros, estos últimos, mediante cofinanciación no reembolsable de programas, proyectos y actividades para la innovación, el fomento y promoción de las Mipymes.

Parágrafo. El Gobierno Nacional creará y reglamentará la integración y funciones del Consejo Asesor del Fondo y establecerá su dirección y secretaría técnica."

ARTÍCULO 45°. RECURSOS DEL FONDO DE MODERNIZACIÓN E INNOVACIÓN PARA LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS. El artículo 18 de la Ley 590 de 2000, quedará así:

"Artículo 18°. Recursos del fondo de modernización e innovación para las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas. El presupuesto del Fondo de Modernización e Innovación para las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, estará conformado por recursos provenientes del presupuesto general de la nación así como por aportes o créditos de Organismos Internacionales de Desarrollo, convenios de cooperación internacional, convenios con los entes territoriales, y Transferencias de otras entidades públicas de orden nacional y regional."

ARTÍCULO 51°. RECURSOS PARA PROYECTOS ESTRATÉGICOS. La Nación y sus entidades descentralizadas destinarán recursos para financiar la realización de estudios de identificación, pre inversión y estructuración de proyectos de carácter estratégico, necesarios para dar cumplimiento al presente Plan Nacional de Desarrollo. Estos podrán ser canalizados a través de entidades públicas de carácter financiero del orden nacional definidas por el Departamento Nacional de Planeación, de reconocida capacidad técnica, administrativa y operativa, y administrados en coordinación con las entidades correspondientes.

ARTÍCULO 68°. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en coordinación con las entidades que hacen parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, definirá una política de Innovación Tecnológica Agropecuaria orientada a mejorar la productividad y competitividad de la producción. Esta política debe desarrollar agendas de investigación e innovación por cadena productiva cuyos resultados se conviertan en productos y servicios que puedan ser incorporados por los productores, a través de mecanismos de transferencia tecnológica y servicios de Asistencia Técnica Integral

F. Anexo: Bases del plan nacional de desarrollo 2010 -2014

PROSPERIDAD PARA TODOS

Extracto.

(COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, BASES PND 2010-2014, 2011)⁸⁴

I. Hacia la prosperidad democrática: Visión 2010 - 2014

“Para cumplir este objetivo, se han identificado ocho grandes ejes que se resumen en la figura 1. En primer lugar, unos ejes transversales que deben estar presentes en todas las esferas del quehacer nacional:

Figura I-1. Ejes del Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014



- Necesitamos **innovación** en las actividades productivas nuevas y existentes, en los procesos sociales de colaboración entre el sector público y el sector privado, en el diseño y el desarrollo institucional, en la adaptación al cambio climático y la gestión del desarrollo sostenible.”⁸⁵

⁸⁴ <http://www.dnp.gov.co/PORTALWEB/LinkClick.aspx?fileticket=mXt-R20LpjA%3d&tabid=1238>

⁸⁵ Ibid, pág. 21 - 22

III. Crecimiento sostenible y competitividad

Por definición, las locomotoras son sectores que avanzan más rápido que el resto de la economía. Encontramos que el sector minero-energético, la vivienda y la infraestructura de transporte ya son sectores con motores prendidos y avanzando a un ritmo mayor que los demás, aunque algunos con más impulso que otros. Las locomotoras que están calentando motores para realmente arrancar con fuerza son los sectores basados en la innovación. Finalmente, el sector agropecuario es una locomotora que se encuentra en movimiento, pero a una velocidad inferior a su verdadero potencial.⁸⁶

- Los sectores basados en la innovación son símbolo de nuestra visión de futuro, nuestra puesta hacia un mayor desarrollo, y nuestra firme ambición de competir a la par con países de mayores ingresos en los mercados internacionales, tanto con bienes y servicios de alto valor agregado, como a través de la generación de nuevas tecnologías y conocimiento. Los países con empresas, sectores, y cadenas productivas con mayor capacidad de innovación son precisamente los que alcanzan un mayor crecimiento económico sostenido y potencial hacia el futuro.⁸⁷

A. Innovación para la prosperidad

Ahora bien, la innovación no sólo es pieza central en el desarrollo de las actividades productivas. Es, por lo contrario, parte fundamental de todas las esferas del desarrollo, incluyendo el progreso social, el Buen Gobierno, la consolidación de la paz y la sostenibilidad ambiental. Por tanto, el primer paso para realmente generar impactos económicos y sociales de largo alcance a través de la innovación, es consolidando una cultura de innovación en las organizaciones sociales, en las instituciones públicas y territoriales, en las fuerzas militares, entre los niños y jóvenes, en las zonas rurales, y en general, en todas las esferas de la sociedad.⁸⁸

Para alcanzar este propósito, se requiere, como primera medida, promover la innovación y el emprendimiento en todas las etapas de formación; desde la educación primaria, hasta la educación superior. En esta última, no solo fomentar la innovación y el emprendimiento empresarial entre estudiantes, sino también entre profesores e investigadores. Muchas grandes ideas nacen y mueren en las universidades, debido a la inadecuada alineación de incentivos, la falta de habilidades empresariales y de gestión de los propios profesores o investigadores universitarios, o la debilidad en las alianzas de las Universidades con las empresas o con el sector público.⁸⁹

Un paso fundamental para avanzar hacia una cultura de innovación, es potenciando los habilitadores de la innovación, es decir los mecanismos que la facilitan y la promueven. Mecanismos como: (1) el fortalecimiento de los esquemas de protección a la propiedad intelectual, (2) la disponibilidad y diversidad de instrumentos financieros, (3) el mayor y mejor usos de las tecnologías de la información y de las comunicaciones, (4) el establecimiento de un sistema de educación superior de calidad y con pertinencia, (5) la promoción de esquemas de asociatividad

⁸⁶ Ibid., pg. 51

⁸⁷ Ibid., pg. 52

⁸⁸ Ibid., pg. 54

⁸⁹ Ibid., pg. 55

empresarial en torno al desarrollo de clústeres basados en la innovación, y (6) la consolidación de alianzas productivas regionales y locales entre empresas, universidades y entidades del estado⁹⁰.



xi. Conocimiento e innovación

b) Lineamientos estratégicos

Para incrementar la baja capacidad de innovación en el sector productivo se propone una estrategia a través del uso del conocimiento y la innovación que está sustentada en tres lineamientos: **financiar, formar y organizar**. Financiar implica incrementar las inversiones públicas y privadas en CTel como porcentaje del PIB, formar permite contar con personal con capacidad de llevar innovaciones al sector productivo y organizar permite especializar la institucionalidad para atender las distintas etapas del proceso de generación y uso del conocimiento. El trabajo conjunto y coordinado de estos tres lineamientos y la definición de áreas estratégicas establecida en la sección III.C.1: Nuevos sectores basados en la innovación permitirán el desarrollo de la transformación productiva, bienestar social y mayor crecimiento económico.⁹¹

1. Financiar⁹²

En el caso de los recursos de regalías asignados a CTel, éstos se destinarán a la financiación de megaproyectos que deberán ser coherentes con la vocación productiva y sostenible de las regiones, e involucrarán la coordinación de esfuerzos interinstitucionales. Su ejecución será a través de alianzas entre el sector productivo y/o investigador teniendo en cuenta las capacidades presentes y las necesidades de fortalecimiento.

⁹⁰ Ibid., pg. 55

⁹¹ Ibid., pg. 59 - 60

⁹² Ibid., pg. 60

Los incentivos tributarios para promover la inversión privada en actividades relacionadas con la innovación buscan estimular emprendimiento de alto contenido tecnológico y las innovaciones derivadas de proyectos de investigación. Por esta razón, se fortalecerán los incentivos actuales y se crearán nuevos, de modo que atiendan a cada uno de los eslabones de la cadena de valor del conocimiento.

El sector productivo e investigador será beneficiario de una agenda de cooperación con sus pares de países prioritarios, de modo que permita la movilidad de investigadores, la transferencia de tecnología y la realización de proyectos conjuntos de investigación e innovación en áreas estratégicas.

2. Formar⁹³

Este lineamiento promoverá la formación de personal altamente calificado, mecanismos que favorezcan la pertinencia y articulación entre el sector productivo y académico, el aprendizaje por indagación en niños y jóvenes y la apropiación social de la CTel. Estas estrategias permitirán mejor empleo para los colombianos. Las estrategias encaminadas a buscar la pertinencia de la educación media, técnica y profesional, y focalizadas al uso del conocimiento y la innovación, se encuentran relacionadas en la sección III.B.1.a: Mejoramiento de la calidad de la educación y desarrollo de competencias.

Las instituciones de educación superior, en el marco de su autonomía, trabajarán en:

- Una mayor pertinencia y énfasis en el emprendimiento innovador a través del aprendizaje en y con la empresa desde los primeros años de estudio.
- La mejora en la calidad de la educación mediante la vinculación de un mayor porcentaje de docentes e investigadores con altos niveles de formación a las instituciones de educación superior.
- La ampliación de los acuerdos Universidad-Empresa para el fortalecimiento de la relación entre investigadores y empresas.
- La vinculación laboral de doctores graduados a través de proyectos de investigación e innovación de las empresas y sector investigador.
- La promoción de las ciencias básicas, la ingeniería y, en general, de todas las ciencias para incrementar el interés de los jóvenes por el conocimiento.

3. Organizar⁹⁴

El fortalecimiento de la institucionalidad para la generación y uso del conocimiento y para el fomento de la innovación involucra estrategias dirigidas a la especialización de las entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel) y a la generación de nueva oferta institucional.

Se fortalecerá el sector C.TI de modo que cuente con recursos humanos e institucionales para formular la política en la materia y cuente con mecanismos diferenciados y especializados de ejecución de recursos. Colciencias como entidad rectora del sector y de la formulación de la política nacional de CTel se apoyará en el modelo tripartito Estado-Sector privado-Academia de los Consejos de Programa Nacionales para la elaboración de los planes de mediano y largo plazo en las áreas estratégicas.

⁹³ Ibid., pg. 61 - 62

⁹⁴ Ibid., pg. 63

Nota: Aquí se está hablando de la Academia y no de la Universidad. Sin embargo, en la implementación se piensa más en representantes de la institución que en académicos)

xii. Emprendimiento empresarial

2. Fortalecimiento institucional de la industria de soporte

La infraestructura actual de apoyo al emprendimiento no cuenta con instrumentos adecuados para la creación de empresas con carácter innovador. El instrumento más representativo es el Programa de Apoyo y Fortalecimiento a las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica del SENA25, el cual ha destinado recursos a la asociación y fortalecimiento de incubadoras y a la financiación de emprendimientos presentados por éstas. No obstante, este esquema no ha tenido los resultados esperados en la formulación de proyectos innovadores y en los últimos años, el nivel de ventas de las empresas creadas se ha reducido significativamente, debido en gran parte a que no se cuenta con asesoría calificada ni con un entorno que favorezca el desarrollo de mecanismos especializados.⁹⁵

xiii. Propiedad intelectual, instrumento de innovación

b) Lineamientos estratégicos

1. Protección, uso y aprovechamiento

Consolidar el Sistema de Propiedad Intelectual requiere fortalecer las capacidades institucionales, técnicas y financieras de las entidades encargadas de la promoción, registro y gestión de la propiedad intelectual. Es necesario dotar a las entidades de la infraestructura adecuada, capital humano altamente calificado y recursos suficientes para que puedan prestar eficientemente sus servicios. En lo correspondiente al fortalecimiento institucional se tomarán las siguientes acciones:

Así mismo, se fortalecerán los espacios de coordinación y articulación de políticas de las distintas entidades a través de la Comisión Intersectorial de Propiedad Intelectual (CIPI), cuya secretaría técnica suministrará información continua y pública para el seguimiento de la política de propiedad intelectual. Además, se trabajará en la coordinación de políticas del SPI con otros sistemas en el marco de la Comisión Nacional de Competitividad⁹⁶

De igual manera, se pondrán en marcha instrumentos transversales de protección, de modo que se tengan en cuenta todos los eslabones de la cadena de valor agregado del conocimiento, así:

- Se promoverá la adopción de protocolos dentro de las instituciones de educación superior y centros de investigación e innovación para determinar la participación de los investigadores en las regalías obtenidas por la explotación de los DPI.⁹⁷

⁹⁵ Ibid., Pág. 70

⁹⁶ Ibid., Pág. 75

⁹⁷ Ibid., Pág. 76

C. Locomotoras para el crecimiento y la generación de empleo

1. Nuevos sectores basados en la innovación

a) Introducción⁹⁸

Si el país continúa haciendo lo que siempre ha hecho, obtendrá los mismos resultados que siempre ha obtenido

Adicionalmente, debe reconocerse que en el proceso de convertir una idea en una innovación surgen costos y barreras difíciles para asumir para un empresario individual y que obstaculizan la generación de conocimiento o su comercialización. Por esta razón, en la presente locomotora se presenta una estrategia de promoción de la asociatividad y los encadenamientos entre productores con instrumentos como parques tecnológicos, clústeres y fortalecimiento de la institucionalidad regional de competitividad. Todos estos instrumentos deben contribuir a una mejor coordinación Universidad - Empresa - Estado.⁹⁹

⁹⁸ Ibid., Pág. 164

⁹⁹ Ibid., pg. 165

G. Anexo: COLCIENCIAS

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Extracto.

(COLCIENCIAS, 2011)¹⁰⁰

MISIÓN¹⁰¹

Liderar el diseño, orientación y evaluación de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y su respectiva ejecución por parte de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que contribuyan al desarrollo competitivo y equitativo del país en los ámbitos económico y social

VISIÓN¹⁰²

Colciencias será la organización líder en el desarrollo de políticas y la construcción de capacidades de ciencia, tecnología e innovación, que permitan crear las condiciones para que el conocimiento sea un instrumento de desarrollo del modelo productivo y social sustentado en la Investigación y la Innovación

ACERCA DEL DEPARTAMENTO¹⁰³

Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Promueve las políticas públicas para fomentar la CT+I en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CT+I, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos.

Colciencias tiene ahora el reto de coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación-SNCTI, crear sinergias e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que sus regiones y la población, el sector productivo,

¹⁰⁰ http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias

¹⁰¹ http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias/misi-n

¹⁰² http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias

¹⁰³ http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias/acerca-del-departamento

profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo.

Debe también definir los programas estratégicos para el desarrollo del país, la complementariedad de esfuerzos, el aprovechamiento de la cooperación internacional y la visibilización, uso y apropiación de los conocimientos producidos por nuestras comunidades de investigadores e innovadores. Todo, centrado en el fomento de investigaciones e innovaciones que el país que soñamos requiere.

DESCRIPCION

A partir de la promulgación de la Ley 1286 de 2009, el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología 'Francisco José de Caldas' - Colciencias, se transforma en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, como un organismo principal de la Administración pública, recto del sector, encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en la materia, en concordancia con los programas y planes de desarrollo.

En consecuencia, el Sistema al que se refiere el Decreto 585 de 1991, se denomina Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) con el fin de integrar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación bajo un marco donde empresas, Estado y academia interactúen en función de los fines de esa ley.

El SNCTI es un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas tecnológicas y de innovación

FUNCIONES

El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación -Colciencias-, tiene a su cargo, además de las funciones generales que prevé la Ley 489 de 1998, las siguientes:

1. Formular e impulsar las políticas de corto, mediano y largo plazo del Estado en ciencia, tecnología e innovación, para la formación de capacidades humanas y de infraestructura, la inserción y cooperación internacional y la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación para consolidar una sociedad basada en el conocimiento, la innovación y la competitividad.
2. Adoptar, de acuerdo con la Ley del Plan Nacional de Desarrollo, políticas nacionales para el desarrollo científico y tecnológico y para la innovación que se conviertan en ejes fundamentales del desarrollo nacional.
3. Diseñar y presentar ante las instancias del Gobierno Nacional los planes y programas del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación -Colciencias- y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
4. Generar estrategias de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación para la consolidación de la nueva sociedad y economía basadas en el conocimiento.
5. Promover el desarrollo científico, tecnológico y la innovación en el país, de acuerdo con los planes de desarrollo y las orientaciones trazadas por el Gobierno Nacional.

6. Propiciar las condiciones necesarias para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores, se relacionen con los sectores social y productivo, y favorezcan la productividad, la competitividad, el emprendimiento, el empleo y el mejoramiento de las condiciones de vida de los ciudadanos.
7. Velar por la consolidación, fortalecimiento y articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI- con las entidades y actores del sistema, en estrecha coordinación con el Sistema Nacional de Competividad.
8. Promover la formación del recurso humano para desarrollar las labores de ciencia, tecnología e innovación, en especial en maestrías y doctorados, en aquellos sectores estratégicos para la transformación y el desarrollo social, medio ambiental y económico del país, en cumplimiento del ordenamiento constitucional vigente.
9. Fomentar la creación y el fortalecimiento de instancias e instrumentos financieros y administrativos de gestión para la Ciencia, Tecnología e Innovación.
10. Diseñar e implementar estrategias y herramientas para el seguimiento, evaluación y retroalimentación sobre el impacto social y económico del Plan Nacional de Desarrollo.
11. Promover la inversión a corto, mediano y largo plazo, para la investigación, el desarrollo científico, tecnológico y la innovación.
12. Promover, articular y proyectar los esquemas organizacionales del conocimiento, regionales, departamentales y municipales de ciencia, tecnología e innovación, para potenciar su propio desarrollo y armonizar la generación de políticas.
13. Promover, articular e incorporar la cooperación interinstitucional, inter-regional e internacional con los actores, políticas, planes, programas, proyectos y actividades estratégicos para la consecución de los objetivos del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
14. Coordinar la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación con las políticas nacionales, regionales y sectoriales del Estado, en financiamiento, educación, cultura, desarrollo económico, competitividad, emprendimiento, medio ambiente, seguridad social, salud, agricultura, minas y energía, infraestructura, defensa nacional, ordenamiento territorial, información, comunicaciones, política exterior y cooperación internacional y las demás que sean pertinentes.
15. Definir y orientar líneas temáticas prioritarias y operativas del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI-, para lo cual podrá modificar, suprimir o fusionar los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación; crear nuevas estructuras sobre las diferentes áreas del conocimiento; definir su nombre, composición y funciones; dictar las reglas para su organización y diseñar las pautas para su incorporación en los planes de las entidades vinculadas con su ejecución.
16. Definir prioridades y criterios para la asignación del gasto público en ciencia, tecnología e innovación, los cuales incluirán áreas estratégicas y programas específicos y prioritarios a los que se les deberá otorgar especial atención y apoyo presupuestal.
17. Diseñar, articular y estimular políticas e instrumentos para la inversión privada, doméstica o internacional, en ciencia, tecnología e innovación.
18. Concertar, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación, DNP, en coordinación con las demás entidades nacionales que ejecutan política de ciencia, tecnología e innovación; los recursos y la destinación de los mismos en el trámite de programación presupuestal tomando como base el Plan Nacional de Desarrollo y la política de ciencia, tecnología e innovación adoptada por el CONPES.
19. Otorgar y apoyar los estímulos a instituciones y personas por sus aportes a la ciencia, la tecnología y la innovación, a través de distinciones y reconocimientos.
20. Proponer la creación de estímulos e incentivos sociales y económicos para aumentar en forma significativa la inversión en ciencia, tecnología e innovación.
21. Articular y aprovechar las políticas y programas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, con aquellas que existen a nivel internacional.
22. Crear las condiciones para desarrollar y aprovechar el talento nacional, en el país y en el exterior en el campo de ciencia, tecnología e innovación.

OBJETIVOS GENERALES

Son objetivos generales del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias:

1. Crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes.
2. Definir las bases para formular anualmente un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
3. Fundamentar y favorecer la proyección e inserción estratégica de Colombia en las dinámicas del sistema internacional que incorporan el conocimiento y la innovación y generan posibilidades y desafíos emergentes para el desarrollo de los países y sus relaciones internacionales, en el marco de la sociedad global del conocimiento.
4. Articular y enriquecer la investigación, el desarrollo científico, tecnológico y la innovación con el sector privado, en especial el sector productivo.
5. Propiciar el fortalecimiento de la capacidad científica, tecnológica, de innovación, de competitividad y de emprendimiento, y la formación de investigadores en Colombia.
6. Promover el desarrollo y la vinculación de la ciencia con sus componentes básicos y aplicados al desarrollo tecnológico innovador, asociados a la actualización y mejoramiento de la calidad de la educación formal y no formal.
7. Integrar esfuerzos de los diversos sectores y actores para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país, en las ciencias básicas, sociales y humanas, de acuerdo con las prioridades definidas en el Plan Nacional de Desarrollo.
8. Fortalecer el desarrollo regional a través de los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación y políticas integrales, novedosas y de alto impacto positivo para la descentralización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, integrado a las dinámicas internacionales.
9. Definir y alinear los procesos para el establecimiento de prioridades, asignación, articulación y optimización de recursos de toda clase para la ciencia, la tecnología, la innovación y el resultado de estos, como son el emprendimiento y la competitividad.
10. Fortalecer la capacidad del país para actuar de manera integral en el ámbito internacional en aspectos relativos a la ciencia, la tecnología y la innovación.
11. Promover y fortalecer la investigación intercultural, en concertación con los pueblos indígenas sus autoridades y sabedores, destinado a proteger la diversidad cultural, la biodiversidad, el conocimiento tradicional y los recursos genéticos.

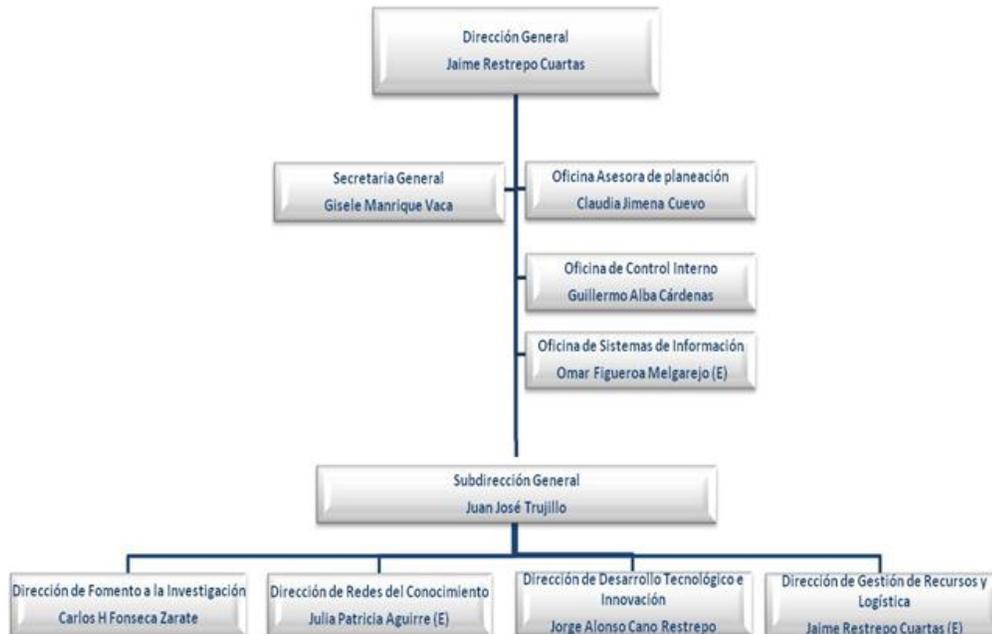
DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

La Planeación Institucional

El proceso de Planeación Institucional busca a través de la concepción, formalización y ejecución de planes, programas y proyectos, plantear el camino y la manera como la entidad, llevará a cabo su desarrollo en sus componentes misionales. El proceso consta de los siguientes elementos:

Plan Nacional de Desarrollo en su componente de Ciencia, Tecnología e Innovación. El Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, Estado Comunitario: desarrollo para todos; establece directrices para el mediano plazo en términos de Ciencia, Tecnología e Innovación, para los actores del Sistema Nacional de CTI.

Organigrama



Plan Estratégico Institucional. Colciencias adelantó durante el 2007 el proceso de formulación del Plan Estratégico Institucional 2007-2010, a partir de las directrices emanadas del PND y de acuerdo con la Misión y Visión Institucional. El Plan Estratégico plantea para cada objetivo nacional de CTI, los lineamientos, las estrategias y los programas con los que busca contribuir al logro de dichos objetivos.

Plan de Acción Anual. Es la herramienta que permite a cada dependencia orientar estratégicamente sus procesos, instrumentos y recursos disponibles, hacia el logro de objetivos y metas anuales, mediante la ejecución de proyectos y acciones que se ejecutarán durante el año. Establece cómo, cuándo y quién realizará los objetivos y metas institucionales planteados en el Plan Estratégico y el Plan Nacional de Desarrollo.

Proyectos de Inversión. Corresponden a aquellos proyectos en cabeza de COLCIENCIAS, que concretan los planes de desarrollo y de gobierno, susceptibles de ser financiados o cofinanciados con recursos del Presupuesto General de la Nación. Su gestión se realiza a través del Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional -BPIN-. La programación de su ejecución forma parte integral del Plan de Acción Anual.

Seguimiento y Evaluación de los Planes, Programas y Proyectos Institucionales. Los resultados obtenidos a través de las acciones emprendidas son evaluados por las dependencias, así mismo los avances en el plan de acción son comparados con los resultados esperados en el plan estratégico para que de esta manera se realicen las mejoras cuyos cambios van siendo registrados para comparar su avance, los cuales se documentan y se analizan los principales indicadores.

Los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología - PNCyT. Están formulando sus planes estratégicos, que a partir del 2009, establecerán los lineamientos y prioridades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y formación de investigadores por sector, para

orientar la ejecución de los recursos, dentro de un marco político y estratégico, para el mediano plazo (4 a 6 años).

¿CÓMO ESTÁ COMPUESTO EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN?¹⁰⁴



El Sistema Nacional de Innovación está compuesto por todo tipo de agentes, públicos y privados, cuya interacción transforma el conocimiento en crecimiento económico y bienestar social. Sin embargo, hay entidades que desempeñan un papel crítico en las dinámicas de la innovación y son aquellas que sirven para conectarse entre las empresas y las universidades. Entre ellas, hay tres tipos de instituciones que desempeñan papeles distintos y complementarios, que buscan presentar soluciones acertadas a problemas empresariales, por medio del uso del conocimiento generado en la investigación, innovación y desarrollo tecnológico:

- Los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT's) incluyen los centros de investigación tecnológica industrial (Industrial Technology Research Institutes, ITRI's, en nomenclatura internacional), los centros de investigación agropecuaria (CENIS) y los centros de investigación en tecnologías transversales. Estos centros son entidades sin ánimo de lucro, con personería jurídica propia, que contemplan en su objeto social la ejecución de actividades científicas y tecnológicas (ID, capacitación, servicios científicos y tecnológicos) enfocados en las tecnologías relevantes para uno o varios sectores productivos o actividades económica, para lo cual establecen vínculos directos con empresas, universidades, entidades gubernamentales y organizaciones que persiguen fines similares o complementarios. La denominación de CDT es genérica y puede aplicarse a entidades de muy diversa naturaleza, incluso a algunos centros de desarrollo productivo y otras instituciones similares que cumplan con las características antes señaladas.

¹⁰⁴ <http://www.colciencias.gov.co/faq/c-mo-esta-compuesto-el-sistema-nacional-de-innovacion>

- Los centros Regionales de Productividad (CRP's), que se distinguen de los anteriores en que su objeto son las tecnologías genéricas, son en gran medida transversales a varios sectores o actividades económicas. Estos centros están también llamados a desempeñar una misión de promoción del desarrollo de las capacidades regionales de la ciencia y tecnología de articulación de conglomerados productivos o clústeres.
- Las Incubadoras de Empresa de Base Tecnológica (IEBT's) tienen la función en los sistemas de innovación de crear espacios y ambientes propicios para la innovación tecnológica emerge a través de nuevas empresas o nuevas unidades de negocio en empresas existentes. De esta forma, las incubadoras contribuyen a regenerar el tejido industrial, crear nuevas oportunidades de trabajo calificado, aumentar la competitividad sectorial, abrir nuevos mercados y dinamizar la economía regional

¿CÓMO APOYA COLCIENCIAS EL PROCESO DE INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS? (SANCHEZ, 2011)

Clasificación de instrumentos



TRADICIONALES DE FINANCIACIÓN

1. Cofinanciación (matching grants)
RECURSOS NO REEMBOLSABLES
 - Quienes participan:
 - Empresas (Producción Y Servicios), Agremiaciones, Empresas Industriales Y Comerciales Del Estado
 - Universidades, CDT'S
 - QUE APOYA:
 - Proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico
 - Entidad ejecutora y entidad beneficiaria
 - Proyecto: Conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar un objetivo.
 - Programa estratégico de investigación, innovación y desarrollo tecnológico
 - Entidad ejecutora y dos o más entidades beneficiarias
 - Programa: Conjunto de proyectos que buscan una finalidad o un objetivo común; debe tener proyectos independientes
 - QUIÉN RECIBE LOS RECURSOS:
 - la Universidad, CDT o grupo de investigación con el objeto de que acompañe al empresario en el desarrollo del proyecto de investigación y desarrollo.
 - QUÉ SE FINANCIA?:
 - Servicios técnicos, diseño y compra de software, materiales e insumos y otros.

- CUANTO SE FINANCIARÁ?:
 - 75% Micro
 - 65% PYMES
 - 35% Grandes

Condiciones de financiación

| | Programa | Proyecto |
|----------------------------------|------------------------|----------------------|
| SMMLV | 6000 | 1500 |
| Máximo de Cofinanciación | \$3.090.000.000 | \$772.500.000 |
| Máximo Tiempo de duración | 48 meses | 36 meses |

2. Incentivo a la Innovación Tecnológica vía crédito, Línea BANCOLDEX-COLCIENCIAS.
Tiene como propósito financiar proyectos de Innovación con créditos de largo plazo e incentivos a las empresas de todos los sectores radicadas en el país.

RECURSOS REEMBOLSABLES

- QUIENES PARTICIPAN:
 - EMPRESAS (PRODUCCIÓN Y SERVICIOS)
- QUE APOYA:
 - Proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico
- INCENTIVO A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.
Este incentivo consiste en un prepago de las primeras cuotas de capital del valor total del crédito, dependiendo del tamaño de la empresa beneficiaria, el esfuerzo innovador del proyecto y el mercado al cual está dirigido el proyecto.
 - 50% Proyectos de MIPYMES con muy significativo esfuerzo de innovación tecnológica – claras posibilidades de exportación de los productos resultantes del desarrollo tecnológico
 - 40% Proyectos de MIPYMES con Innovación Tecnológica con muy significativo esfuerzo de innovación tecnológica orientados a satisfacer el mercado nacional
 - 30% Proyectos de grandes empresas con muy significativo esfuerzo de innovación tecnológica
 - 25% Proyectos de importante esfuerzo en innovación tecnológica
- CONDICIONES
 - Máximo Crédito:
 - Hasta el 80% del proyecto sin que supere 10.000 Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes.
 - Plazos:
 - Hasta 10 años, incluidos 3 años de gracia.
 - Moneda:
 - Pesos o dólares
 - Tasa de Interés:
 - Tasa de redescuento fijadas por Bancoldex y Finagro.
 - Forma de Pago:
 - Mensual Trimestral o semestral en modalidad vencida.
- TEMÁTICAS DE PROYECTOS A FINANCIAR
 1. Investigación aplicada para generar nuevos productos, proceso y servicios.
 2. Nuevas Tecnologías
 3. Investigación y desarrollo de energías alternativas.
 4. Desarrollos con bases en tecnologías de electrónica, telecomunicaciones e informática.
 5. Tecnologías limpias y eficientes.

6. Desarrollo de cultivos y/o procesos experimentales con variedades mejoradas o nuevas especies animales.
 7. Desarrollos de nuevos procesos tecnológicos que aumente la productividad y/o competitividad de las empresas o subsectores del sector agropecuario.
3. Financiación patentes y otras modalidades
 4. Misiones Tecnológicas Empresariales
 5. Jóvenes investigadores e innovadores

TRADICIONALES DE ESTIMULOS TRIBUTARIOS

1. Deducción por Inversión y Donación en proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico
 - TIPO DE CONVOCATORIA:
 - Reducción de Impuesto de Renta
 - QUIENES PARTICIPAN:
 - Empresas
 - QUE APOYA:
 - Empresas que realicen inversiones o donaciones (a universidades, CDT, grupos de investigación)
 - A proyectos calificados por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios, como de carácter científico, tecnológico o de innovación
2. Exención de impuesto de renta sobre producción de software y medicamentos
 - TIPO DE CONVOCATORIA:
 - Exención de Impuesto de Renta
 - QUIENES PARTICIPAN:
 - Empresas
 - QUE APOYA:
 - Colciencias califica si un software o un medicamento, es de alto contenido científico y tecnológico nacional y sobre esta base expide certificación para exención de pago de impuesto de renta sobre las ventas generadas
3. Exención del IVA: equipos y elementos importados para proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico
 - TIPO DE CONVOCATORIA:
 - Exención de Impuesto de IVA
 - QUIENES PARTICIPAN:
 - Universidades y CDTS
 - QUE APOYA:
 - Colciencias califica el carácter de investigación científica o de innovación tecnológica a proyectos que lleven a cabo, evaluando las necesidades de importación, para conceder esta exención en el pago del IVA

NUEVOS INSTRUMENTOS DE FINANCIACIÓN

1. Aglomeraciones Productivas: Sectores Automotriz y Minero
 - TIPO DE CONVOCATORIA:
 - Recursos no reembolsables
 - QUIENES PARTICIPAN:
 - Empresas de los sectores Automotriz y Minero de todos los tamaños y Entidades Sin ánimo de lucro
 - QUE APOYA:
 - El diseño de una estrategia de innovación en aglomeraciones productivas regionales y empresariales

2. Emprendimiento de Base Tecnológica
 - TIPO DE CONVOCATORIA:
 - Recursos no reembolsables
 - QUIENES PARTICIPAN:
 - Emprendedores: Persona Jurídica
 - Emprendedores: Persona Natural
 - QUE APOYA:
 - La consolidación de ideas de negocios de base tecnológica e innovadoras para la creación de empresas o unidades de negocio.
3. Desarrollo de Proveedores: Sectores Automotriz y Minero
 - TIPO DE CONVOCATORIA:
 - Recursos no reembolsables
 - QUIENES PARTICIPAN:
 - Empresas de los sectores Automotriz y Minero de todos los tamaños.
 - Empresas Ancla
 - Proveedores de Empresas Ancla
 - QUE APOYA:
 - Consolidación de un programa para el desarrollo tecnológico de proveedores entre empresas anclas y proveedoras del sector Automotriz y sector Minero

CLAUDIA MARCELA SÁNCHEZ

Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad

cmsanchez@colciencias.gov.co

Programas de COLCIENCIAS

COLCIENCIAS en su página Web despliega los siguientes programas.

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AGROPECUARIAS¹⁰⁵

La Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) han sido identificadas por la sociedad colombiana mediante el documento Conpes 3582 de abril de 2009 como fuente de desarrollo y crecimiento económico.

Para alcanzar ese objetivo el Estado colombiano ha diseñado seis estrategias, pero nos referiremos específicamente a dos de ellas. La primera consiste en fomentar la innovación en el aparato productivo colombiano a través de un portafolio o conjunto integral de instrumentos que tenga los recursos y la capacidad operativa para dar el apoyo necesario y suficiente a empresarios e innovadores. El reto de esta estrategia es optimizar el funcionamiento de los instrumentos existentes, acompañado del desarrollo de nuevos instrumentos como consultorías tecnológicas, adaptación de tecnología internacional, compras públicas para promover innovación y unidades de investigación aplicada, entre otros.

El desarrollo del conjunto integral de instrumentos requiere de una segunda estrategia orientada a fortalecer la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI),

¹⁰⁵ http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/ciencia-tecnolog-e-innovaci-n-agropecuarias

que tiene como punto de partida la aprobación de la Ley 1286 de 2009 en la que se constituye el Fondo Francisco José de Caldas para la financiación de ACTI y se convierte a Colciencias en Departamento Administrativo. Entre las acciones que componen esta estrategia se encuentra la definición de un marco de inversión de mediano plazo en CTI que junto con la planeación de largo plazo permitan que Colombia aumente significativamente su inversión en ACTI. Así mismo, se resaltan dentro de esta estrategia el fortalecimiento de los Programas Nacionales del SNCTI y la estructuración y puesta en marcha de sistemas de información en CTI.

El Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria tiene la misión de lograr los objetivos propuestos por el Estado en cada una de las áreas prioritarias de trabajo teniendo como fundamento la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico. Para ello la institución formuló para el 2005-2015 el Plan Estratégico del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, el cual introduce elementos para contextualizar la situación mundial de la agricultura, identifica las tendencias del sector, el comportamiento de la estructura agraria, hace una aproximación a la situación de las cadenas productivas, identifica las perspectivas del mercado y, en función de ellas, delimita las brechas tecnológicas para cada cadena y establece prioridades en desarrollo científico y tecnológico. En la actualidad se está revisando el plan y próximamente se darán a conocer sus nuevos alcances

ELECTRÓNICA, TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICA¹⁰⁶

La Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) han sido identificadas por la sociedad colombiana mediante el documento Conpes 3582 de abril de 2009 como fuente de desarrollo y crecimiento económico.

Para alcanzar ese objetivo el Estado colombiano ha diseñado seis estrategias, pero nos referiremos específicamente a dos de ellas.

La primera consiste en fomentar la innovación en el aparato productivo colombiano a través de un portafolio o conjunto integral de instrumentos que tenga los recursos y la capacidad operativa para dar el apoyo necesario y suficiente a empresarios e innovadores. El reto de esta estrategia es optimizar el funcionamiento de los instrumentos existentes, acompañado del desarrollo de nuevos instrumentos como consultorías tecnológicas, adaptación de tecnología internacional, compras públicas para promover innovación y unidades de investigación aplicada, entre otros.

El desarrollo del conjunto integral de instrumentos requiere de una segunda estrategia orientada a fortalecer la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), que tiene como punto de partida la aprobación de la Ley 1286 de 2009 en la que se constituye el Fondo Francisco José de Caldas para la financiación de ACTI y se convierte a Colciencias en Departamento Administrativo. Entre las acciones que componen esta estrategia se encuentra la definición de un marco de inversión de mediano plazo en CTI que junto con la planeación de largo plazo permitan que Colombia aumente significativamente su inversión en ACTI. Así mismo, se resaltan dentro de esta estrategia el fortalecimiento de los Programas Nacionales del SNCTI y la estructuración y puesta en marcha de sistemas de información en CTI.

¹⁰⁶ http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/electr-nica-telecomunicaciones-e-inform-tica

Misión

El Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, tiene la MISIÓN de promover, fomentar y apoyar la generación de conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico a través de la formación permanente del recurso humano, de la transferencia e intercambio de tecnologías, y de una continuada actividad científico-tecnológica en forma conjunta entre la academia, los sectores productivos, con efectiva interacción a escala internacional.

Visión

Contar con Colombia con un sector de electrónica, telecomunicaciones e Informática, moderno y competitivo, con alto grado de conocimiento, dinámica de innovación y capacidad de adaptación y generación de tecnologías, para brindarle al país respuesta a sus propias necesidades dentro de una nueva sociedad del conocimiento, con una adecuada infraestructura de telecomunicaciones y de información y soporte a su industria frente al desafío que plantea un mundo globalizado.

Objetivo General

Incrementar la capacidad y la actividad de investigación, desarrollo tecnológico e Innovación en Electrónica, Telecomunicaciones e Informática para su aplicación al desarrollo productivo y social del país.

Líneas de Acción:

Se establecen las siguientes:

1. Masa crítica de investigadores e ingenieros ETI
2. Generación de conocimiento y fortalecimiento de grupos de investigación en innovación y desarrollo
3. Ampliar el acceso a tecnologías de información y comunicaciones (TIC) e incrementar capacidades para generación de contenidos
4. Apoyo desde la innovación, la investigación y el desarrollo a empresas y sectores productivos e industria en general relacionados con ETI.

Plan Estratégico:

Plan estratégico 2005 - 2015 (en actualización)

Se establecen los siguientes objetivos:

1. Formación del recurso humano en Electrónica, Telecomunicaciones e Informática (ETI)
2. Generación de Conocimiento en ETI
3. Disminución de la brecha digital
4. Fortalecimiento y desarrollo de la industria ETI
5. Apoyo a grupos interdisciplinarios.

Se establecen las siguientes áreas Temáticas

Electrónica

- Electrónica de Radiofrecuencias
- Desarrollo de sistemas análogo – digitales

- Sistemas embebidos
- Amplificadores de Potencia
- Robótica aplicada
- Electrónica Industrial
- Control y Automatización industrial
- Micro y nanoelectrónica.
- Procesos de diseño y producción electrónica con altos estándares de calidad.

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC

A nivel de tecnologías de la Información.

- Buenas Prácticas de Desarrollo de Software
- Seguridad Informática
- Desarrollo de aplicaciones y contenidos digitales para procesos de producción, gestión y administración en MiPYME. Arquitecturas empresariales.
- Contenidos Multimedia, Animación Digital, Realidad Virtual y 3D
- Sistemas complejos e inteligentes
- Sistemas de Información Geográficos y Ambientales
- Redes Sociales y Plataformas Colaborativas
- Grillas computacionales, Computación en la Nube y Software como servicio
- Sistemas de Realidad Aumentada
- Ubicuidad y Usabilidad
- Sistemas centrados en el usuario
- Nuevas tendencias de desarrollos en la Web.
- Desarrollo de contenidos y aplicaciones digitales para MiPYMES en plataformas móviles e interoperabilidad entre las mismas

A nivel de telecomunicaciones.

- Redes de Nueva Generación (NGN). Redes Inalámbricas, Redes ópticas
- Optimización, nuevas tecnologías y aplicaciones de la Banda Ancha. Gestión del servicio
- Gestión y Optimización del Espectro
- Nuevas Tecnologías Satelitales
- Televisión Digital Terrestre, orientada a infraestructura y desarrollo de contenido basados en el estándar DVB-T y DVB-T2

Principales campos de aplicación

- Bioinformática y Biología Computacional
- E – learning y Educación Virtual
- E – Government y Gobierno en línea
- Aplicaciones médicas y Telemedicina
- E – business y Comercio Electrónico
- BPO&O
- Agrónica
- Logística y Servicios Integrados de Transporte
- Domótica
- Seguridad y Defensa
 - Servicios Culturales y entretenimiento.
 - Gestión y Administración de las MIPYMES del sector TIC y electrónico

H. Anexo: Universidad Nacional de Colombia

a. La institución

La Universidad Nacional de Colombia

VISIÓN

“La Universidad tiene como propósito acrecentar el conocimiento a través de la investigación, transmitir el saber a través del proceso de enseñanza aprendizaje, e interactuar con las nuevas realidades nacionales, liderando los cambios que requiere el Sistema de Educación Superior.”

“A su vez busca la formación de individuos fundamentada en los códigos propios de la modernidad (ciencia, ética y estética), con una gran capacidad de abstracción, aptos para la experimentación, el trabajo en equipo y con gran capacidad de adaptación al cambio.”

MISIÓN

“Como Universidad de la Nación fomenta el acceso con equidad al sistema educativo colombiano, provee la mayor oferta de programas académicos, forma profesionales competentes y socialmente responsables.

Contribuye a la elaboración y resignificación del proyecto de Nación, estudia y enriquece el patrimonio cultural, natural y ambiental del país. Como tal lo asesora en los órdenes científico, tecnológico, cultural y artístico con autonomía académica e investigativa.”

En la Visión y Misión de la Universidad está muy claro el tema de la investigación y la de Transmitir el conocimiento.

PLAN GLOBAL DE DESARROLLO 2010-2012

“POR UNA UNIVERSIDAD DE EXCELENCIA, INVESTIGADORA, INNOVADORA Y A LA VANGUARDIA DEL PAÍS”

2.3 VISIÓN 2017

En esta perspectiva, la Universidad ofrecerá posgrados basados en la generación de conocimiento y en su uso para la solución de problemas fundamentales de la sociedad colombiana; del mismo modo, llevará a cabo investigación y extensión de frontera y relevante, con estrecha comunicación entre la Universidad y sectores productivos, sociales y gubernamentales del país. En los próximos años los programas de posgrado estarán densamente poblados y aumentarán gradualmente el número de sus estudiantes hasta tener, al menos una tercera parte del total de la Universidad. Así pues, serán receptores de nuestros estudiantes de pregrado y de los de otras universidades públicas y privadas de Colombia y de la región. Por esta razón, entre otras, se dará importancia al fortalecimiento de los recientes doctorados aprobados y a la creación de nuevos programas.

2. LINEA: CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA.

2.1 Prospectiva y agendas de conocimiento

Con miras a desarrollar una Universidad moderna en investigación, se propone la consolidación de sinergias de la comunidad académica de la Universidad en el ámbito nacional y facilitar su inserción en escenarios de construcción de conocimiento en el ámbito internacional; en este sentido, se pretende fortalecer los procesos de generación y apropiación de conocimiento realizado por los investigadores a través de sus diversas formas de asociación, grupos, centros, consorcios, redes, entre otros, mediante la construcción de una visión compartida de futuro en la que se identifiquen los escenarios e integren su capacidad y experiencia a través de programas y proyectos de investigación, de desarrollo tecnológico, innovación, artísticos y culturales de carácter interdisciplinar con alto impacto para el país e incidencia en la construcción de conocimiento con proyección internacional.

2.2 Gestión tecnológica e Innovación

El programa busca brindar a la comunidad académica las políticas administrativas, normativas y financieras que faciliten los procesos de gestión de conocimiento al interior de la Universidad, que contemplen desde la concepción de los proyectos, los procesos de protección y negociación de tecnología, la formación de equipos de trabajo, el seguimiento del proyecto, la divulgación y la evaluación de los resultados y la transferencia de tecnología hacia el sector productivo y social.

4 LINEA: DESARROLLO INSTITUCIONAL PARA FORTALECER LA PRESENCIA EN LA NACION

4.1 Mejor gestión

La Universidad está comprometida con el desarrollo institucional bajo los criterios de autonomía, desconcentración, autoevaluación, autorregulación, buen gobierno universitario y ética de lo público; en este sentido, el programa busca consolidar el mejoramiento continuo de los procesos

académico administrativos como herramienta para el logro de los objetivos misionales, articulando las normas (NTCGP-1000 / MECI / SISTEDA) y teniendo como soporte fundamental la participación y compromiso de la comunidad universitaria.

5 LINEA : COMUNICACIÓN CON LA SOCIEDAD

5.1 Universidad comprometida con el país

La puesta en marcha de los lineamientos definidos en las agendas de investigación requerirá del concurso de actores locales, regionales e internacionales que permitan su validación, apropiación, implementación y financiación; en consecuencia se hace necesario que la Universidad concrete alianzas interinstitucionales tanto en el ámbito público como en el privado. De esta manera a través de la interacción con el entorno científico, tecnológico artístico y cultural desarrollado en la Universidad, se busca mejorar el bienestar de las comunidades y contribuir en el proceso de transformación productiva y social del país.

5.2 Universidad social y solidaria

La Universidad a través de la investigación y la extensión, debe propender por generar una oferta y promoción permanente de acciones sociales y solidarias encaminadas hacia los sectores sociales con mayor vulnerabilidad, que le permitan su posicionamiento institucional y el fortalecimiento de la articulación de la docencia, investigación y extensión; en esa línea, el programa está orientado a generar, asesorar y acompañar la conformación de equipos sociales y académicos que integren su conocimiento y experiencias a través de proyectos sociales, artísticos y culturales de alto impacto. La iniciativa permite desde los diversos campos del conocimiento/saber, fortalecer la experiencia acumulada por la Universidad en el desarrollo de prácticas con énfasis social y estrechar los vínculos con diferentes sectores del país, así como promover la inclusión social de las comunidades particularmente vulnerables.

En el Plan Global de Desarrollo 2010 – 2012 de la Universidad está muy claro el tema de la investigación y la de Transmitir el conocimiento.

Principios y misión de la Vicerrectoría de investigación

Orientar y gestionar políticas, lineamientos y estrategias para el fomento, el desarrollo y la consolidación de la investigación y la extensión de la Universidad Nacional de Colombia, a través de planes, programas y proyectos con criterios de integración, equidad, excelencia y calidad que respondan a diversas tendencias internacionales, a necesidades y tendencias nacionales y regionales, así como a la respectiva academia de la comunidad universitaria de las diferentes sedes.

La misión de la Vicerrectoría de investigación básicamente se centra en apoyar la investigación y la extensión que respondan a diversas tendencias.

La Vicedecanatura de Investigación y Extensión. Tiene las siguientes funciones principales:

1. Dirigir las actividades de investigación, extensión, evaluación y gestión de la Facultad, procurando la armonía de las funciones de docencia e investigación y el trabajo interdisciplinario.
2. Promover la colaboración entre Unidades Académicas Básicas.
3. Ejecutar las políticas en materia de investigación y extensión que imparta la Vicerrectoría de Investigación.

Alianza Universidad Empresa Estado Bogotá Región

En Octubre de 2008 se firmo la alianza, tiene dos cuerpos colegiados: el Comité Ejecutivo y el Comité Técnico; formulo el plan estratégico 2008-2019, ha trabajado en lineamientos sobre propiedad intelectual, ha capacitado sobre innovación, consolidación de la oferta tecnológica.¹⁰⁷

La Alianza CUEE de Bogotá-Región también ha de aumentar la contribución de la ciencia a la solución de los problemas más urgentes de la sociedad y en los conceptos de la triple hélice de Etzkowitz (2002) por las relaciones trilaterales que convergen en relaciones interdisciplinarias e interinstitucionales que permiten la interacción continua para el desarrollo de la innovación en el contexto económico.¹⁰⁸

¹⁰⁷ UNAL Dirección de Extensión – Sede Bogotá
http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/integracion/comite_cuee.html

¹⁰⁸ María del Pilar Ramírez Salazar - Manuel García Valderrama; La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación
<http://journal.ean.edu.co/index.php/Revista/article/viewFile/340/302>

b. Acuerdo 004 de 2001 del Consejo Superior Universitario.

Extracto

"Por el cual se reglamenta la Función de Extensión en la Universidad Nacional de Colombia " (Acta N° 08 del 21 de mayo) ¹⁰⁹

ARTÍCULO 10.- DEFINICIÓN Y OBJETO DE LA FUNCION DE EXTENSIÓN.

La extensión es una función sustantiva de la Universidad que tiene como finalidad propiciar y establecer procesos permanentes de interacción e integración con las comunidades, nacionales e internacionales, en orden a asegurar su presencia en la vida social y cultural del país, a incidir en las políticas nacionales y a contribuir a la comprensión y solución de sus principales problemas.

ARTICULO 20. PRINCIPIOS ORIENTADORES DE LA. FUNCION DE EXTENSIÓN.

La Función de Extensión se desarrolla en el marco de las políticas generales establecidas en el Plan Global de Desarrollo adoptado por la Universidad Nacional de Colombia y de las específicas definidas por las sedes, facultades, centros e institutos interfacultades, observando plenamente los siguientes principios básicos:

- a. Contribución a la comprensión y solución de problemas nacionales.
- b. Aprendizaje e interacción de saberes.
- c. Responsabilidad social.
- d. Equidad:
- e. Solidaridad:
- f. Interacción e integración social:
- g. Integración académica e institucional

La eficacia en la transformación positiva de las realidades sociales y de la misma Universidad está determinada por su capacidad de integrar las distintas áreas del conocimiento, y de articular las funciones de formación, investigación y extensión, la cual debe garantizar el vínculo permanente con las instituciones, el Estado, las organizaciones sociales y populares, el sector productivo, etc. En el mismo sentido, la integración de sedes, facultades, unidades de gestión académico-administrativa, institutos, etc., debe permitir una acción integral y orgánica de la Universidad frente a las distintas problemáticas sociales.

- h. Pertinencia social y académica:
- i. Gestión prospectiva y estratégica:
La Universidad procurará que sus procesos de extensión se desarrollen con orientaciones prospectivas y estratégicas en función del desarrollo social e institucional. Las instancias responsables de la gestión y ejecución de los proyectos de extensión velarán porque se realicen de manera idónea y eficiente.
- j. Cooperación:
- k. Transparencia:

Los trámites, procedimientos y resultados de las actividades de extensión son de público conocimiento, salvo las reservas legales y las que se hayan previsto en los respectivos convenios o contratos. Las instancias y dependencias comprometidas con la gestión y ejecución de la extensión universitaria tomarán las medidas necesarias para dar cumplimiento a este principio orientador.

¹⁰⁹ http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2001/A0004_01S.pdf

ARTÍCULO 3º.- CAMPO DE REALIZACIÓN DE LA EXTENSIÓN UNIVERSITARIA.

La Función de Extensión se organiza mediante procesos académicos propios de la naturaleza y [mes de la Universidad, los cuales deben estructurarse a partir de planes, programas y proyectos que permitan su articulación con la investigación y la formación, y garanticen su lugar como punto privilegiado de encuentro entre la Universidad y los problemas nacionales.

La Función de Extensión comprende los programas y proyectos de extensión de iniciativa de la Universidad y las actividades generadas por demandas específicas de la sociedad, sean éstas remuneradas o no, y se realiza, entre otras, a través de las siguientes modalidades y prácticas principales:

- b. Prestación de Servicios Académicos de Extensión:
 - Asesoría.
 - Consultaría.
 - Asistencia Técnica.
 - Pruebas y Ensayos.
 - Interventoría.
- c. Gestión Tecnológica.
- g. Prácticas Universitarias (pasantías en extensión. Prácticas curriculares de un semestre como mínimo).
- i. Programas y Megaproyectos que articulen simultáneamente extensión, investigación y formación.

ARTICULO 4º.- RECONOCIMIENTO A LA FUNCIÓN ACADÉMICA DE EXTENSIÓN.

La extensión tendrá reconocimiento institucional y quienes la promuevan y desarrollen, en el marco del presente Acuerdo, participarán de todos los beneficios y estímulos que otorga la Universidad de acuerdo con la normatividad vigente.

ARTÍCULO 7º.- FUNCIONES DEL COMITÉ NACIONAL DE EXTENSIÓN.

Son funciones del Comité Nacional de Extensión:

- e. Promover la participación de otros miembros de la comunidad académica, así como de representantes de entidades externas de carácter público o privado, de acuerdo a las necesidades.

ARTÍCULO 9º.- COMITÉ DE EXTENSIÓN DE SEDE.

El Comité de Extensión de Sede es el órgano de dirección, asesoría y apoyo del nivel de Sede para la planeación, gestión, evaluación, seguimiento y regulación de la Función de Extensión. Está integrado por:

ARTÍCULO 10º.- FUNCIONES DE LOS COMITÉS DE EXTENSIÓN DE SEDE.

Son funciones de los Comités de Extensión de Sede:

- g. Promover la participación de otros miembros de la comunidad académica, así como de representantes de entidades externas de carácter público o privado, de acuerdo a las necesidades.

ARTÍCULO 12º.- ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE FACULTAD.

El Comité de Investigación y Extensión de Facultad asumirá las funciones de coordinación y de consulta para la Función de Extensión, según lo dispuesto en el Acuerdo 10 de 2000 del Consejo Superior Universitario. Cuando la complejidad de la Función de Extensión en la Facultad lo justifique y así lo requiera, se podrá crear el Comité de Extensión de Facultad, según lo previsto en el artículo 30 del mismo Acuerdo.

ARTÍCULO 13º.- FUNCIONES DEL COMITÉ DE EXTENSIÓN DE FACULTAD.

Son funciones del Comité de Extensión de Facultad:

- d. Propender por el desarrollo de las funciones de soporte administrativo de la Facultad para la extensión universitaria, con el propósito de facilitar las acciones de regulación, contraste académico, seguimiento, evaluación y gestión eficiente.
- e. Promover la participación de otros miembros de la comunidad académica, así como de representantes de entidades externas de carácter público o privado, de acuerdo a las necesidades.

ARTÍCULO 16º.- REGLAS SOBRE ACTIVIDADES Y PROYECTOS DE EXTENSIÓN.

Todas las modalidades y prácticas de extensión, remuneradas o no, salvo las que están directamente ligadas a los programas curriculares, tales como las prácticas universitarias, los servicios docente-asistenciales, y la participación de los profesores como ponentes en seminarios, congresos y eventos de similar naturaleza, se formularán, aprobarán y ejecutarán como proyectos de extensión con sujeción a las siguientes reglas:

c. Acuerdo Número 032 De 2005 Del Consejo Superior Universitario.

“Por el cual se estructura la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia y se establecen sus funciones” (Acta 18 del 30 de agosto de 2005) ¹¹⁰

ARTÍCULO 4. La Vicerrectoría de Investigación estará conformada por las siguientes dependencias:

1. Las Direcciones de Investigación de las Sedes de Bogotá, Medellín, Manizales, Palmira y quien haga sus veces en las Sedes de Presencia Nacional
2. La Dirección Nacional de Laboratorios
3. La Dirección Nacional de Extensión y Educación Continua
4. Los Institutos de Investigación de Sede y Nacionales y los Centros de Sedes.
5. El Fondo de Investigación de la Universidad Nacional

ARTÍCULO 5. Las funciones generales de la Vicerrectoría de Investigación son las siguientes:

1. Consolidar el Sistema de Investigación de la Universidad Nacional, a través de políticas y redes que incluyan los grupos de investigación, centros, institutos, facultades y sedes.
2. Impulsar actividades que articulen de manera efectiva las labores de docencia con las de investigación y extensión, asegurando la participación activa de todos los actores involucrados.
3. Empezar acciones que permitan la consecución y administración de recursos para la financiación de las actividades de investigación y extensión que se adelantan en la Universidad Nacional de Colombia.
5. Promover y propiciar actividades de interacción con el sector productivo y demás actores sociales y entidades públicas y privadas de carácter nacional e internacional que permitan transferir los resultados generados de las actividades de investigación que se adelantan en la Universidad Nacional de Colombia.
6. Orientar políticas institucionales que le den continuidad y visibilidad a la actividad universitaria de extensión, dentro y fuera de la Universidad, como expresión de un proyecto académico integral que busca la articulación de la docencia, investigación y extensión universitaria.

ARTÍCULO 7. El Comité Nacional de Investigación es un organismo colegiado del nivel consultivo de la Vicerrectoría de Investigación. Tendrá las siguientes funciones:

1. Proponer al Consejo Superior Universitario la reglamentación del Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia, según lo establecido en el Estatuto General.
2. Realizar la coordinación, el seguimiento y la evaluación de la función de investigación de la Universidad.
3. Colaborar con la Vicerrectoría de investigación en los procesos de formulación de políticas, en los procesos de seguimiento y evaluación de los planes de desarrollo y de los programas académicos
4. Articular los organismos similares de las Facultades o de las Diferentes Sedes de la Universidad.

¹¹⁰ <http://www.unal.edu.co/viceinvestigacion/Acuerdo.pdf>

d. Acuerdo 014 de 2006 del Consejo Superior Universitario.

“Por el cual se crea y organiza el Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia” (Acta 09 del 4 de abril de 2006) ¹¹¹

CAPÍTULO I PRINCIPIOS

ARTÍCULO 1. Los principios que guían el Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia – SIUN- son:

- a. La investigación es una práctica social esencial para el desarrollo cultural, económico, social y político del país que debe ser asumida decididamente por la Universidad.
- b. La investigación es una misión de la Universidad, por lo tanto, todos los profesores de dedicación exclusiva y de tiempo completo deben vincularse a tareas investigativas; y los profesores de cátedra y medio tiempo pueden participar en dichas tareas.
- d. La investigación debe estar articulada con las actividades de docencia y de extensión.
- f. La investigación debe procurar la articulación de la producción interna de la Universidad, en todos sus ámbitos de innovación, con ámbitos externos del conocimiento, tanto a nivel nacional, como internacional.
- i. El Sistema de Investigación ejercerá un acompañamiento a los investigadores y grupos de investigación, con un mínimo de reglamentación y mediante el establecimiento de mecanismos eficientes para apoyar su gestión.

CAPÍTULO II DEFINICIÓN Y POLÍTICAS

ARTÍCULO 3. Con el ánimo de crear condiciones para lograr el éxito en la misión y la visión institucional en lo referente a investigación, las políticas que rigen el SIUN son:

- c. Apoyo a la investigación de acuerdo con las necesidades del país, teniendo en cuenta las especificidades regionales en articulación con el sector productivo y estatal.
- e. Creación de los incentivos necesarios para elevar la labor investigativa al estatus que le corresponde y estimular a los investigadores en su vinculación a tal labor.
- f. Búsqueda de la calidad de la investigación mediante el establecimiento de procedimientos de evaluación y seguimiento, que empleen indicadores claramente definidos, para la asignación de recursos a través de convocatorias.
- g. Distribución de los recursos para la investigación según las prioridades y necesidades de las diferentes Sedes de la Universidad.

CAPÍTULO III ORGANIZACIÓN

ARTÍCULO 7. El SIUN tendrá la siguiente estructura mínima de funcionamiento:

- 1. El Comité Nacional de Investigación.
- 2. La Vicerrectoría de Investigación.

¹¹¹ http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2006/A0014_06S.pdf

3. Los Comités de Investigación de las Sedes.
4. Las Direcciones de Investigación de las Sedes.
5. Los Comités de Investigación de las Facultades e Institutos, o quien haga sus veces.
6. Las Vicedecanaturas de Investigación, Direcciones de Investigación de las Facultades o quien haga sus veces.
7. Los grupos de investigación de la Universidad, incluyendo los de las Facultades,
8. Departamentos, Centros o Institutos de Sede y Nacionales

PARÁGRAFO I. La Vicerrectoría de Investigación es la instancia gestora del SIUN. Debe velar por el cumplimiento de las políticas, estrategias y acciones establecidas para el Sistema.

PARÁGRAFO II. El Comité Nacional de Investigación es el responsable de proponer la reglamentación general del SIUN y las reglamentaciones específicas en los casos que sean necesarias. Teniendo en cuenta la responsabilidad social de la Universidad, el Comité Nacional de Investigación define orientaciones para construir políticas de investigación para la Universidad y el país; además propone mecanismos de participación en la creación de dichas políticas.

CAPÍTULO IV ACTIVIDADES, FUNCIONES Y RECURSOS

ARTÍCULO 8. El SIUN desarrolla sus actividades a través de proyectos de investigación, de creación artística y cultural, de desarrollo tecnológico y de innovación. Estos proyectos pueden articularse y conformarse, a un nivel más general, en programas estratégicos de investigación a mediano o largo plazo. Estas actividades se complementan con el intercambio académico en diferentes ámbitos.

- f. Fortalecer los procesos de evaluación y seguimiento de la investigación como parte integral del SIUN, garantizando la pertinencia y calidad académica de los resultados generados en la investigación, la extensión, el desarrollo tecnológico, la innovación y la creación artística.
- i. Generar y fortalecer canales de interacción con el sector productivo y el Estado, como mecanismo de apropiación y transmisión de conocimiento a la sociedad, en especial referido a las empresas dedicadas a la innovación y el desarrollo tecnológico.
- k. Adelantar gestiones de consecución y captación de recursos internos y externos a nivel nacional e internacional y estrategias para acceder a fondos que apoyen proyectos de creación artística, desarrollo tecnológico, transferencia e innovación.

e. Acuerdo Número 031 De 2006 Del Consejo Superior Universitario

“Por el cual se estructura y se establecen disposiciones para el funcionamiento del Fondo de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia” ¹¹²

ARTÍCULO 1. El Fondo de Investigación funcionará como una cuenta especial, con subcuentas en cada una de las Sedes de la Universidad. La aprobación de la aplicación de los ingresos que recaude este Fondo será competencia de la Vicerrectoría de Investigación.

ARTÍCULO 3. Uso de los recursos del Fondo. Los recursos del Fondo de Investigación deben ser utilizados en actividades tendientes al apoyo de la investigación, la generación de conocimiento, la creación artística, el desarrollo tecnológico y la innovación. Los recursos se destinarán principalmente a:

- a. Cofinanciar proyectos de investigación, generación de conocimiento, creación artística, desarrollo tecnológico e innovación, apoyados con recursos de empresas o entidades estatales o privadas.
- i. Financiar la obtención y mantenimiento de las patentes, registros y modelos de utilidad cuyo titular sea la Universidad Nacional, obtenidos como resultado de procesos de investigación, creación artística, desarrollo tecnológico o innovación.

PARÁGRAFO 2. Las partidas con destinación específica son apoyos para cofinanciación ó contrapartidas, con el fin de incentivar la capacidad de gestión de nuevos recursos requeridos por los investigadores o grupos de investigación. Para la asignación de estos apoyos la Vicerrectoría de Investigación establecerá la reglamentación correspondiente.

ARTÍCULO 4. Recursos del Fondo de Investigación. El Fondo de Investigación contará en particular con los siguientes recursos:

- e. El 20% de los recursos que ingresen a la Universidad como utilidad neta obtenida por concepto de comercialización o licenciamiento de propiedad intelectual, resultado de procesos de investigación desarrollados por el Universidad Nacional, según lo establecido en el literal c, del Artículo 31 del Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico.
- g. Los recursos que ingresen por convenios de transferencia de conocimiento y de tecnología a nivel nacional, realizados con instituciones de carácter público y privado.

ARTÍCULO 5. El Fondo de Investigación debe establecer un modelo de gestión para la función de investigación, en el marco de la Ley de Ciencia y Tecnología y demás disposiciones concernientes, que favorezca el desarrollo de los procesos administrativos relacionados y permita articular su labor con la de los actores e instancias que conforman el Sistema de Investigación de la Universidad Nacional, pudiendo incluso proponer la reglamentación de un sistema especial de administración de los recursos.

¹¹² http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2006/A0031_06S.pdf

f. Acuerdo 036 De 2009 del Consejo Superior Universitario

"Por el cual se reglamenta la Extensión en la Universidad Nacional de Colombia" (Acta 12 del 20 de octubre) ¹¹³

CAPÍTULO I NATURALEZA, PRINCIPIOS Y CONCEPTO

ARTÍCULO 1. Definición. La Extensión es una función misional y sustantiva de la Universidad, a través de la cual se establece una interacción privilegiada y recíproca entre el conocimiento sistemático de la academia y los saberes y necesidades de la sociedad, y de las organizaciones e instituciones que hacen parte de ella. Esta relación entre la Universidad y su entorno se debe reflejar en la ampliación del espacio de deliberación democrática y en el bien-estar de las comunidades. Con la Extensión se cualifican la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura.

ARTÍCULO 2. Objeto. La Extensión tiene como fin el intercambio, la aplicación y la integración, en forma dinámica y coordinada, del conocimiento científico, tecnológico, artístico y cultural que se produce en la Universidad Nacional de Colombia, en interacción con el entorno económico, político, cultural y social del país. Busca mejorar el bienestar de las comunidades y aumentar la productividad y la competitividad del aparato productivo. Para lograr ese fin es necesario articular la docencia, la investigación y la extensión.

ARTÍCULO 3. Principios. Las actividades, proyectos, programas y planes de extensión se realizan en el marco del Decreto 1210 de 1993 y de las políticas consagradas en el Estatuto General de la Universidad Nacional de Colombia y en el Plan Global de Desarrollo, en concordancia con las políticas académicas y de investigación. Así, en las actividades de extensión se observarán plenamente los siguientes principios básicos:

- a. Excelencia académica ...
- b. Pertinencia ...
- c. Integralidad – articulación ...
- d. Cooperación ...
- e. Reciprocidad. La Extensión comprende el intercambio permanente de saberes entre los miembros de la comunidad académica y los agentes sociales, mediante procesos interactivos que hagan posible la generación y la validación de conocimientos, con un sentido de respeto y reconocimiento mutuos.
- f. Responsabilidad Social. La Extensión se debe realizar con un sentido de responsabilidad y apoyo mutuos, buscando siempre el bien común de todos los actores sociales e instancias que participan y contribuyen a su cabal realización.
- g. Ética. La Extensión estará orientada por valores como la transparencia, la justicia, la responsabilidad, la rectitud, la equidad y la inclusión social.
- h. Desconcentración. La Política de Extensión reconoce la diversidad y las características particulares, técnicas y de entorno, de cada una de las Sedes y Facultades. El nivel nacional y las sedes centrarán su quehacer en la definición, la evaluación, el seguimiento y el fortalecimiento de la extensión. La gestión (técnica, académica y financiera) de la extensión será responsabilidad de las Facultades, Centros e Institutos.

CAPÍTULO II

¹¹³ UNAL Acuerdo 036 De 2009 del Consejo Superior Universitario

LÍNEAS DE POLÍTICA Y MODALIDADES DE EXTENSIÓN

ARTÍCULO 4. Líneas generales de política. Las actividades, proyectos, programas y planes de extensión, de conformidad con la naturaleza propia de cada uno de ellos, atenderán e impulsarán las siguientes líneas generales de política:

1. Fortalecerán y consolidarán la gestión de la Política de Extensión, mediante la identificación de áreas, procesos, resultados y fortalezas académicas, de investigación y extensión de la Universidad. Para desarrollar esta línea, se deben identificar las problemáticas y desafíos de las ciudades, las regiones y el país.
3. Fomentarán la cultura de la innovación en la Universidad Nacional, dando reconocimiento académico y económico a los actores que intervienen en los procesos y proyectos de innovación con resultados significativos.
6. Articularán las funciones misionales de docencia, investigación y extensión, de tal manera que se promueva el intercambio recíproco de conocimientos entre la Universidad y la sociedad. Todos los programas y proyectos de extensión deben generar productos académicos.
10. Garantizarán la vinculación de profesores, o estudiantes de pregrado y posgrado, o egresados o jubilados de la Universidad Nacional de Colombia a las actividades, proyectos, programas y planes de extensión.
11. Incentivarán la realización de prácticas y pasantías universitarias en los programas y proyecto de extensión, de acuerdo con los lineamientos académicos establecidos para esta modalidad.

ARTÍCULO 5. Modalidades de la Extensión Universitaria. La Extensión se lleva a cabo con ayuda de los procesos académicos propios de la naturaleza y los fines de la Universidad, y responde a las necesidades y expectativas de la sociedad. Estos procesos se estructuran con autonomía e independencia académicas, mediante actividades, proyectos, programas y planes de extensión, que se articulan con la investigación y la docencia. La Extensión se realiza a través de las siguientes modalidades:

- a. Participación en Proyectos de Innovación y Gestión Tecnológica. Se entenderá por Proyectos de Innovación y Gestión Tecnológica, el conjunto de actividades de carácter académico que se adelanten como resultado de las labores de docencia e investigación, con la finalidad de incorporar conocimientos a los procesos productivos, sociales, culturales y políticos. Un Proyecto de Innovación busca desarrollar e implementar un mejoramiento o nuevo valor en el corto, mediano o largo plazos. La implementación de la innovación hace referencia a la introducción en el mercado o a la aplicación y el uso del desarrollo innovador.

Por proyecto de gestión tecnológica se entenderá aquel cuyo objeto sea la prospectiva, la supervisión y la evaluación tecnológica; la formulación de políticas, planes y estrategias de innovación y desarrollo tecnológico; el diseño y la aplicación de esquemas de incentivos a la innovación y el desarrollo tecnológico; los estudios de prefactibilidad y factibilidad de las innovaciones; la promoción, exhibición, mercadeo y difusión de los desarrollos tecnológicos; la certificación del cumplimiento de normas de los desarrollos tecnológicos; la valoración, protección, negociación y contratación del conocimiento científico y tecnológico; la creación y consolidación de empresas; y la evaluación de políticas, estrategias, normas y resultados

relativos a la investigación y la innovación, entre otras. Estas actividades de gestión tecnológica pueden estar asociadas a proyectos de innovación o constituir proyectos en sí mismas.

Las instancias competentes diseñarán, reglamentarán y adoptarán la Política Universitaria de Innovación y Gestión Tecnológica que formará parte de la Política de Extensión de la Universidad Nacional de Colombia, y establecerán vínculos con el Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia.

b. Servicios Académicos.

1. Consultorías y Asesorías.
2. Interventorías.
3. Evaluación de Programas y Políticas.
4. Conceptos.
5. Otros servicios de extensión.

c. Servicios de Educación.

d. Educación Continua y Permanente.

1. Cursos de Extensión.
2. Cursos de actualización o de profundización.
3. Diplomados.
4. Programas de Formación Docente.
5. Eventos. Comprenden las siguientes actividades:
 - 5.1 Congresos-Seminarios-Talleres-Conferencias.
 - 5.2 Ferias Especializadas.
 - 5.3 Eventos temáticos.

e. Servicio Docente Asistencial.

f. Proyectos de Creación Artística.

g. Extensión Solidaria.

h. Prácticas y pasantías universitarias.

i. Proyectos de Cooperación Internacional.

Parágrafo 1. Dentro de los doce meses siguientes contados a partir de la expedición del presente Acuerdo, la Dirección Nacional de Extensión deberá expedir la reglamentación para el desarrollo de las modalidades de extensión.

Parágrafo 3. Para efectos de la reglamentación del régimen de protección, valoración y explotación de la propiedad intelectual derivada de la realización de los programas, proyectos y prácticas de extensión, el Consejo Superior delega en el Rector dicha facultad, de conformidad con lo previsto en el artículo 12, literales p y r del Decreto 1210 de 1993. Esta reglamentación se presentará en un término no superior a doce meses, contados a partir de la expedición del presente Acuerdo. También se delega en el Rector la facultad de reglamentar el régimen de garantías y la adopción de modelos de control de riesgos.

CAPÍTULO III ESTRUCTURA INTERNA DE LA EXTENSIÓN EN LA UNIVERSIDAD

ARTÍCULO 6. Estructura interna de la extensión en la Universidad. La estructura interna de la Extensión en la Universidad es la siguiente:

Nivel Nacional

- a. Consejo Superior Universitario
- b. Rector
- c. Consejo Académico
- d. Vicerrectoría de Investigación
- e. Comité Nacional de Extensión
- f. Dirección Nacional de Extensión

Nivel de Sedes

- a. Consejo de Sede
- b. Vicerrectoría de Sede
- c. Comité de Extensión de Sede
- d. Dirección de Extensión de Sede

Nivel de Facultad

- a. Consejo de Facultad
- b. Decanatura
- c. Comité de Extensión o Comité de Investigación y Extensión de Facultad, o quién haga sus veces.

ARTÍCULO 7. Comité Nacional de Extensión. El Comité Nacional de Extensión es el órgano asesor de la Vicerrectoría de Investigación y de la Dirección Nacional de Extensión, para efectos de definición de políticas, aprobación de la planeación, formulación de propuestas de reglamentación, y en la gestión, evaluación y seguimiento de la Extensión. Lo integran:

- a. El Vicerrector de Investigación.
- b. El Vicerrector Académico.
- c. El Director Nacional de Extensión
- d. El Director de la ORI.
- e. Los Directores de Extensión de las Sedes.
- f. El Gerente Nacional Financiero y Administrativo.
- g. Uno de los representante profesoriales ante el Consejo Académico, designado por el Comité Nacional de Representantes Profesorales.
- h. Uno de los representantes estudiantiles ante el Consejo Académico, designado por el Comité Nacional de Representantes Estudiantiles.
- i. Un representante de la sociedad civil invitado por el Vicerrector de Investigación que se escogerá por su familiaridad o conocimiento de los temas que se traten en la sesión respectiva, según la programación.

ARTÍCULO 9. Dirección Nacional de Extensión. La Dirección Nacional de Extensión es la instancia académico-administrativa encargada de liderar la formulación y reglamentación de las Políticas de Extensión de la Universidad Nacional. Así mismo, tiene a su cargo el seguimiento y la evaluación de las actividades de extensión que realicen las Sedes, Facultades, Centros de Sede e Institutos de Investigación Nacionales o de Sede. En cumplimiento de sus funciones, y en coordinación con la Vicerrectoría General y la Gerencia Nacional Financiera y Administrativa, le corresponde definir estrategias y diseñar instrumentos normativos, organizativos, económicos, financieros y operativos que hagan posible el desarrollo efectivo de la Extensión en la Universidad. Su Director será invitado permanente al Consejo Académico. Son funciones del Director Nacional de Extensión

- c. Promover y fomentar los servicios de extensión en sus diferentes modalidades y las relaciones interinstitucionales de la Universidad, a nivel nacional, regional y local. Todas las instancias que tengan la facultad para suscribir alianzas y acuerdos de cooperación, convenios marco o convenios interinstitucionales deben reportarlos a la Dirección Nacional de Extensión al momento de su suscripción.

ARTÍCULO 10. Comité de Extensión de Sede.

ARTÍCULO 11. Funciones de los Comités de Extensión de Sede

ARTÍCULO 12. Funciones del Director de Extensión de la Sede.

ARTÍCULO 13. Funciones del Consejo de Facultad en materia de Extensión.

ARTÍCULO 14. Comité de Extensión o Comité de Investigación y Extensión de Facultad.

ARTÍCULO 15. Funciones del Comité de Extensión o Comité de Investigación y Extensión de Facultad

CAPITULO IV RÉGIMEN FINANCIERO

ARTÍCULO 16. Fuentes de financiación de la Extensión. La Extensión se financiará con parte de los recursos que esta misma genera, los que provienen de las apropiaciones del Presupuesto Nacional y otros recursos propios. La Universidad dispondrá de estos recursos para desarrollar actividades, proyectos, programas y planes de extensión, de acuerdo con las prioridades establecidas en los planes institucionales de desarrollo.

ARTÍCULO 17. Estructura del presupuesto de los programas y proyectos de Extensión. El presupuesto de todas las actividades, proyectos, programas y planes de extensión, estará conformado por los costos directos, los costos indirectos y las transferencias a la Universidad.

CAPÍTULO V REGLAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE EXTENSIÓN

ARTÍCULO 21. Director de proyecto de Extensión. Cada actividad, proyecto o programa de extensión, tendrá un Director de Proyecto, designado y aprobado por el Consejo de Facultad o Instituto respectivo. Sus principales responsabilidades serán las de velar por el cabal cumplimiento de las obligaciones que la Universidad adquiera en su ejecución y asegurar el desarrollo del componente académico de los proyectos. Las funciones del Director del Proyecto son:

- a. Garantizar la calidad, la excelencia y la pertinencia académica en la coordinación, ejecución y terminación de los proyectos, y de sus productos.
- b. Garantizar que los proyectos de extensión tengan entre sus resultados un producto académico como mínimo.
- c. Asumir las responsabilidades administrativas a que haya lugar, de conformidad con la Resolución de aprobación del proyecto.
- d. Presentar los informes pactados contractualmente en cada proyecto.
- e. Integrar el equipo que ejecutará el proyecto prioritariamente con profesores, o estudiantes de pregrado y posgrado, o egresados o jubilados de la Universidad Nacional de Colombia. Los estudiantes de pregrado se vincularán a estos proyectos en calidad de Estudiantes Auxiliares,

de modo que los recursos que reciban representen un apoyo o incentivo de la Universidad que no constituyan salario ni honorarios por prestación de servicios.

Parágrafo. Dentro de los doce meses siguientes contados a partir de la expedición del presente Acuerdo, la Dirección Nacional de Extensión deberá expedir la reglamentación para la definición de los productos de carácter académico, señalados en el literal b. del presente artículo.

ARTÍCULO 22. Reglas sobre proyectos de Extensión. Todas las actividades, proyectos, programas y planes de extensión, provenientes de contratos, órdenes o convenios celebrados para ese efecto, deben observar las siguientes reglas:

Parágrafo 1. Dentro de los doce meses siguientes contados a partir de la expedición del presente Acuerdo, la Dirección Nacional de Extensión deberá expedir la reglamentación para la definición de los mecanismos de control de riesgos aplicables a las actividades, proyectos, programas y planes de extensión,

ARTÍCULO 23. De otros mecanismos de gestión de la Extensión. El Consejo Superior Universitario, en ejercicio de sus facultades legales y en cumplimiento del principio de autonomía universitaria, podrá constituir una persona jurídica sin ánimo de lucro para adelantar la gestión administrativa, contractual y financiera de los proyectos de extensión o investigación y extensión. Así mismo, el Rector podrá autorizar la participación de la Universidad en empresas dedicadas al tema objeto de este Acuerdo, conforme con la normatividad vigente.

g. Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico

“Por el cual se expide el Reglamento sobre Propiedad Intelectual en la Universidad Nacional de Colombia” (Acta Número 8 del 3 de diciembre de 2003)¹¹⁴ (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Consejo Académico, 2003)¹¹⁵

ARTÍCULO 3º. PROPIEDAD INTELECTUAL. Es un derecho complejo de dominio especial sobre las creaciones del talento humano que se concede a los autores o inventores y que a la vez permite a la sociedad uso de esas creaciones. La propiedad intelectual comprende: el derecho de autor y los derechos conexos; la propiedad industrial y los derechos de los obtentores de variedades vegetales. En armonía con las disposiciones que regulan las relaciones de la Comunidad Andina de Naciones se establecerá una protección especial para el conocimiento tradicional y la protección del folclor.

ARTICULO 4º. FUNCION SOCIAL. Es misión de la Universidad la asimilación crítica y la creación de conocimiento, la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, el desarrollo de sistemas autónomos de generación de conocimiento, de arte y de cultura nacional e internacional para el beneficio y uso de la sociedad. La Universidad Propenderá por que cualquier derecho resultante de la de la producción intelectual, sea utilizado de manera coherente con el interés público, la función social y ecológica de la propiedad y en general con la Constitución Política de Colombia.

ARTÍCULO 12º GLOSARIO

Obra colectiva. Se denomina obra colectiva la que sea producida por un grupo de autores, por iniciativa y bajo la orientación de una persona natural o jurídica que la coordine, divulgue y publique bajo su nombre, o como la que es producida por un grupo de autores por iniciativa y bajo la orientación de una persona natural o jurídica que la coordina, divulga y publica bajo su nombre. En este caso, la ley presume que esta última detendrá los derechos patrimoniales (derechos de explotación de la obra). Los autores sólo conservarán las prerrogativas morales.

Propiedad Industrial. Se define como la protección que otorga el ordenamiento jurídico a un conjunto de derechos sobre bienes intangibles, que tienen su importancia en razón de su aplicación en la industria y el comercio.

ARTÍCULO 14º. DERECHO DE AUTOR. Es el derecho que se ejerce sobre las creaciones científicas, literarias, artísticas, técnicas, científico-literarias, programas de computador y bases de datos, siempre y cuando se plasmen mediante un lenguaje o una representación física, cualquiera sea el modo o forma de expresión. Los derechos conexos se aplican sobre las interpretaciones o ejecuciones hechas por artistas, los intérpretes o los ejecutantes y sobre las emisiones y transmisiones de radio y televisión y sobre las producciones discográficas.

El derecho de autor protege como obras independientes, las traducciones, adaptaciones, arreglos musicales y demás transformaciones, sin perjuicio de los derechos de autor de las obras originales, considerando que ellas reúnen características de creación original.

ARTÍCULO 15º. DERECHOS MORALES Y PATRIMONIALES. El derecho de autor comprende los derechos morales y los derechos patrimoniales. Los derechos morales nacen en el momento de la creación de la obra, son perpetuos e inalienables, no exigen registro y corresponden al autor de manera personal e irrenunciable.

Los derechos patrimoniales consisten en la facultad de beneficiarse y de disponer económicamente de la obra por cualquier medio conocido o por conocer; son renunciables y

¹¹⁴ http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/ca/2003/A0035_03A.pdf

¹¹⁵ UNAL Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico

transmisibles y se causan con la publicación, transmisión o con la reproducción de la obra. Los derechos patrimoniales son transferibles entre vivos o por causa de muerte, renunciables y ejercidos por una persona natural o jurídica

ARTÍCULO 16º. MOMENTOS EN LOS CUALES LA UNIVERSIDAD SERÁ TITULAR DE LOS DERECHOS DE AUTOR. La Universidad Nacional de Colombia será propietaria de los derechos patrimoniales de las obras científicas, literarias, artísticas, y software de computación producidos por sus profesores, funcionarios administrativos y estudiantes en los siguientes casos:

- a) Cuando sean desarrolladas por sus funcionarios públicos académicos y administrativos, como parte de las obligaciones constitucionales y legales.
- b) Cuando sean producidas por profesores vinculados bajo la modalidad de docencia ocasional u hora cátedra, evento en la cual en el respectivo contrato, reconocido ante notario público, se deberá estipular que las obras logradas son de propiedad de la Universidad.
- c) Cuando sean desarrolladas por estudiantes y monitores como parte de sus compromisos académicos con la institución, siendo necesario que se pacte la transmisión de los derechos a la Universidad de conformidad con los requisitos legales.
- d) Que sean el producto de investigación o creación en contratos o convenios específicos para la elaboración de obras científicas, literarias, artísticas o software, previo plan señalado por la Universidad.
- e) Cuando sean el producto del esfuerzo realizado dentro del ámbito académico del estudiante, monitor o profesor y que para su desarrollo se hayan utilizado las instalaciones o recursos de la Universidad, evento en el cual debe pactarse la transmisión de los derechos de autor de conformidad con los requisitos legales.
- f) Que sean elaborados por los profesores durante el año sabático y estén dentro de los programas aprobados por el respectivo Consejo de Facultad o que conformen un trabajo presentado para promoción.
- g) Cuando siendo obras colectivas sean coordinadas, divulgadas, publicadas y/o editadas por la Institución.
- h) Cuando los derechos le sean cedidos de manera total o parcial mediante escritura, o documento privado reconocido ante notario público y debidamente registrado ante la Oficina de Registro de Derechos de Autor.
- i) Cuando hayan sido adquiridos mediante sucesión o legado por causa de muerte, debidamente registrado ante la Oficina de Registro de Derechos de Autor

PARÁGRAFO. En los casos de los literales b, c, d, e, y g, se establecerán previamente a la elaboración de la obra, mediante contrato debidamente formalizado las condiciones de producción a cuenta y riesgo de la Universidad, las contraprestaciones correspondientes y el plan designado para la elaboración de la obra.

ARTÍCULO 17º EJERCICIO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES. La Universidad Nacional de Colombia podrá ejercer las facultades exclusivas otorgadas por la titularidad, así, reproducirá y difundirá por cualquier medio conocido o por conocer las obras y creaciones resultado de su actividad académica que considere útiles y de importancia para el beneficio social Colombiano.

ARTÍCULO 18º. DERECHOS DE LOS AUTORES. En todos los casos referidos en el artículo 16 del presente Reglamento los autores tendrán el derecho moral perpetuo, inalienable e irrenunciable a:

- a) Que su nombre o seudónimo y el título de la obra se mencionen en toda utilización que se haga de la misma
- b) Oponerse a cualquier modificación, mutilación o deformación de su obra.
- c) Modificar la obra antes o después de su publicación, o a retirarla de circulación previa indemnización de perjuicios ocasionados.

PARÁGRAFO 1. En caso de muerte del autor o autores, su cónyuge y herederos consanguíneos podrán ejercer los derechos incorporados en las leyes vigentes.

PARÁGRAFO 2. Los derechos morales serán ejercidos por los autores en cuanto su ejercicio no sea incompatible con los derechos y obligaciones de la Universidad.

ARTÍCULO 21º. CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES. Cuando lo considere conveniente, la universidad a través de su representante legal, previo concepto del comité de Propiedad Intelectual, podrá ceder los derechos patrimoniales a favor del autor o autores para que estos publiquen o comercialicen su obra, siempre y cuando le reconozcan a la Universidad regalías así:

...

PARÁGRAFO 2. La cesión de derechos patrimoniales podrá ser solicitada por el autor o autores a la Universidad, si ella no pretende explotar comercialmente la obra o si transcurridos tres años desde su presentación y aprobación ante el Consejo directivo de la Facultad, Centro o Instituto Interfacultades, no se ha dado la explotación comercial. Para el caso de los programas de ordenador, este plazo será de seis meses. En todos los casos se dará el crédito correspondiente a la Universidad Nacional de Colombia.

ARTÍCULO 24º. TRABAJOS DE GRADO, TRABAJOS FINALES Y TESIS. La calidad de autor sobre la obra literaria y/o artística que constituye el documento final de los trabajos de grado y tesis la detenta el estudiante. Cuando el trabajo de grado o la tesis del estudiante se realice dentro de un proyecto de investigación o extensión financiado por la Universidad o por una entidad externa o por ambas, será necesario que la Universidad establezca previa y expresamente mediante contrato debidamente suscrito por los autores y las partes, las condiciones de producción de la obra, las contraprestaciones correspondientes y la titularidad de los derechos patrimoniales

La propiedad intelectual sobre los productos, informaciones, resultados, diseños o datos útiles y susceptibles de ser protegidos como propiedad industrial corresponderá a la Universidad y/o al financiador, según contrato previa y debidamente suscrito con los estudiantes, el cual podrá incluir cláusulas de manejo confidencial de la información usada y alcanzada. De ninguna manera esa condición deberá constituirse en obstáculo para la publicación del trabajo de grado o la tesis.

ARTÍCULO 25º. PROPIEDAD INDUSTRIAL. Es el derecho que se ejerce sobre las creaciones que tienen aplicación en la industria, entendiéndose por industria cualquier actividad productiva, incluidos los servicios. Es derecho de los inventores, innovadores o diseñadores de los productos que marquen un avance técnico y tengan nivel inventivo y aplicación en la industria, aparecer como tales, sin perjuicio de los derechos patrimoniales que puedan pertenecer a la Universidad y/o a la entidad que contrata o financia el proyecto.

ARTÍCULO 26º. TITULARIDAD DE DERECHOS EN LA PROPIEDAD INDUSTRIAL. Son propiedad de la Universidad Nacional de Colombia las creaciones, tales como invenciones patentables, diseños industriales, modelos de utilidad, esquemas de trazado de circuitos impresos, marcas, nombres comerciales y denominaciones de origen, resultantes de las actividades de sus profesores, estudiantes, funcionarios administrativos y/o contratistas en los siguientes casos:

- b) Cuando sean desarrolladas dentro de investigaciones adelantadas por profesores, estudiantes, monitores, funcionarios administrativos o contratistas de la Universidad Nacional de Colombia como parte de sus compromisos laborales, contractuales o académicos con la institución.
- c) Cuando sean producto de investigación contratadas por terceros de acuerdo con los términos del contrato.
- d) Cuando se hayan producido dentro del ámbito laboral o académico del funcionario administrativo, del estudiante, del monitor o del profesor, utilizando las instalaciones y/o los recursos o medios de que dispone la Universidad.
- e) Que sean producto de un año sabático o de una pasantía o una comisión de estudios de la Universidad que realicen los profesores.
- f) Cuando sean el producto de un trabajo de grado o una tesis que se haya adelantado y financiado por la Universidad Nacional de Colombia y que no posea financiación externa ni haya sido desarrollada conjuntamente con terceros.
- g) Cuando sean producto de pasantías y consultorías científicas y tecnológicas.

ARTÍCULO 27º. TITULARIDAD EN INVESTIGACIÓN COFINANCIADA. Serán propiedad de la Universidad Nacional de Colombia y/o de la entidad cooperante o financiadora, según contrato previa y debidamente suscrito, los resultados obtenidos de las investigaciones científicas y tecnológicas financiadas, que se hayan realizado bajo la modalidad de contratos, convenios de cooperación, trabajos de grado o tesis, adelantadas por sus profesores, funcionarios administrativos, estudiantes, monitores o personas naturales o jurídicas contratadas para tal fin.

PARÁGRAFO. Los estudiantes que realicen su trabajo de grado o tesis en un proyecto de investigación financiado deberán aceptar expresamente por escrito la cesión de los derechos sobre los resultados obtenidos. De ninguna manera esa condición deberá constituirse en obstáculo para la publicación del trabajo de grado o la tesis.

ARTÍCULO 32º. LICENCIA CESIÓN. La propiedad intelectual de la Universidad, que la Institución no licencie o comercialice en el término de dos (2) años a partir de la presentación de la correspondiente solicitud, podrá ser otorgada en licencia de explotación comercial al inventor o diseñador y sus colaboradores, siempre que ellos lo soliciten formalmente ante el comité de Propiedad Intelectual y acuerden por escrito reconocer a la Universidad una participación económica.

ARTÍCULO 42º. ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD. Los participantes por parte de la Universidad en un proyecto de investigación científica y tecnológica, con posibilidades de alcanzar resultados susceptibles de ser protegidos por propiedad industrial o de ser manejados como información privilegiada deberán firmar un acuerdo de confidencialidad. El acuerdo deberá fijar condiciones y plazos y resaltar la legislación nacional aplicable en caso de incumplimiento.

h. Vicerrectoría de Investigación

PRINCIPIOS Y MISIÓN ¹¹⁶

Orientar y gestionar políticas, lineamientos y estrategias para el fomento, el desarrollo y la consolidación de la investigación y la extensión de la Universidad Nacional de Colombia, a través de planes, programas y proyectos con criterios de integración, equidad, excelencia y calidad que respondan a diversas tendencias internacionales, a necesidades e intereses nacionales y regionales, así como a la respectiva academia de la comunidad universitaria de las diferentes sedes.

VISIÓN

Al 2014, la Vicerrectoría de investigación será la instancia institucional que conduzca al posicionamiento y consolidación de la Universidad Nacional de Colombia como líder en investigación y extensión en el país y como referente en el ámbito latinoamericano, mediante el desarrollo de capacidades institucionales en áreas estratégicas que contribuyan a atender las necesidades e intereses nacionales y regionales a través de la potencialización de los diferentes actores y sus formas de organización para el desarrollo de la investigación y la extensión.

ORGANIGRAMA



INVESTIGADORES

Grupos de Investigación

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con más de 800 grupos de investigación, que junto con los institutos y centros consolidan las actividades de investigación de esta institución

Centro de Excelencia

¹¹⁶ <http://www.viceinvestigacion.unal.edu.co/VRI/index.php>

La Universidad participa actualmente en seis centros de investigación e innovación de Excelencia, tres de ellos originados en las convocatorias de Colciencias en 2005, 2006, y 2007 y otros tres de carácter regional originados en Antioquia.

Centros e Institutos UN

Según normas y acuerdos institucionales en la Universidad aparecen registrados 62 centros e institutos interdisciplinarios de investigación, dedicados al estudio de los problemas fundamentales del país, de los cuales 38 son institutos ubicados en las sedes, y entre estos, nueve son interfacultades ubicados en su gran mayoría en la sede Bogotá. Adicionalmente, la Institución cuenta, según el estudio mencionado, con 19 observatorios, estaciones o museos. No obstante, varias de esas unidades especializadas han desaparecido o se han transformado en otras instancias, por lo cual un estudio de actualización está en curso

La Universidad participa actualmente en seis centros de investigación e innovación de Excelencia, tres de ellos originados en las convocatorias de Colciencias en 2005, 2006, y 2007 y otros tres de carácter regional originados en Antioquia.

La Universidad participa actualmente en seis centros de investigación e innovación de Excelencia, tres de ellos originados en las convocatorias de Colciencias en 2005, 2006, y 2007 y otros tres de carácter regional originados en Antioquia. Entre los centros de investigación de Excelencia de Colciencias (CIE) se encuentran el Centro de Estudios Interdisciplinarios Básicos y Aplicados en Complejidad –CEIBA, el cual empezó a operar en 2007, y en el que participan 21 grupos de investigación pertenecientes a las Universidades de los Andes (9), Pontificia Universidad Javeriana (1), Rosario (1) y Nacional de Colombia (10). El segundo es el Centro Colombiano de Genómica y Bioinformática de Ambientes Extremos – Gebix, en el que participan 14 grupos de investigación pertenecientes a las universidades del Cauca (1), de Caldas (1), de los Andes, Pontificia Universidad Javeriana (4), del Valle (2), y Nacional de Colombia (4) y a las instituciones Corpogen (1) y Parque Soft (1). El tercero corresponde al Centro de Excelencia en Nuevos Materiales –CENM– el cual registra 18 grupos de investigación pertenecientes a las universidades del Tolima (1), del Quindío (1), Tecnológica de Pereira (1), Industrial de Santander (2), del Cauca (1), Autónoma de Occidente (1), del Norte (1), de Antioquia (3), del Valle (6) y Nacional de Colombia (1).

En cuanto a los centros de investigación e innovación, la Universidad participa a través de la sede Medellín en la Alianza Regional en Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas –ARTICA– conformada por las universidades de Antioquia, Nacional de Colombia, Eafit, Pontificia Bolivariana e Icesi de Cali, además de la IPS Universitaria y UNE-Telecomunicaciones.

Igualmente, la UN participa en el Centro de Investigación e Innovación en Energía –CIEN– conformado por Empresas Públicas de Medellín E.S.P., la Universidad de Antioquia, la Universidad Pontificia Bolivariana y el Instituto Tecnológico Metropolitano. Finalmente, la Universidad participa en el Centro de Investigación e Innovación de Excelencia en Biotecnología y Biodiversidad de Antioquia –CIIEBB. Los socios del CIIEBB son: Universidad CES, Universidad EAFIT, Universidad de Medellín, sede de Investigación Universitaria–SIU, Parque Tecnológico de Antioquia, Escuela de Ingeniería de Antioquia –EIA, Corporación Interuniversitaria de Servicios – CIS, Ecoflora, PRIME, Universidad de Antioquia y la sede Medellín de la Universidad Nacional de Colombia.

En los seis casos, la participación de los grupos o instancias de la UN se soporta a través de la VRI o de las Direcciones de Investigación de las diferentes sedes logística y financieramente. En particular, en los CII, el liderazgo directo de la Vicerrectoría de la sede Medellín ha sido fundamental

INSTANCIAS COLEGIADAS

El Acuerdo 032 de 2005 asigna las siguientes funciones a los diferentes actores del Sistema Nacional de Investigación: como el Comité de Ética, el Comité de Propiedad Intelectual, Comité Nacional de Investigación, Comité Nacional de Extensión, Comité Nacional de Laboratorios

Comité Nacional de Investigación

Este Comité es un órgano consultivo de la Vicerrectoría de Investigación y tiene dentro de sus funciones colaborar con la Vicerrectoría de Investigación en los procesos de formulación de políticas; formulación, seguimiento y evaluación de los planes de desarrollo de la Vicerrectoría; y realizar la coordinación, el seguimiento y la evaluación de la función de investigación de la Universidad

Comité Propiedad Intelectual

Este Comité es un órgano consultivo de la Vicerrectoría de Investigación y tiene dentro de sus funciones colaborar con la Vicerrectoría de Investigación en los procesos de formulación de políticas de propiedad intelectual; Conceptuar académicamente sobre la calidad de autor, inventor, innovador, diseñador u obtentor de las creaciones realizadas en la UNC, entre otras

Comité Nacional de Ética

Este Comité es un órgano consultivo de la Vicerrectoría de Investigación y tiene dentro de sus funciones colaborar con la Vicerrectoría de Investigación en los procesos de formulación de criterios éticos institucionales sobre la investigación, entre otras

ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

En la siguiente reformulación se incluyen tanto los elementos del Plan Estratégico de Investigación como los del Plan Global de Desarrollo, con una organización formalmente diferente, sin cambiar la esencia. La idea es agrupar las estrategias, líneas de acción y programas en las siguientes cuatro estrategias: (i) Desarrollo de la investigación, (ii) articulación con la formación, (iii) internacionalización y (iv) desarrollo de la extensión y la innovación tecnológica. Además de las cuatro estrategias se considera necesario un esfuerzo para mejorar la gestión de la investigación.

El orden en que se presentan las estrategias y las acciones refleja la prioridad que se le ha asignado a cada una.

6.1. Desarrollo de la investigación.

- a. Apoyo a Programas Estratégicos.
- b. Fomento a la Actividad Investigativa.
- c. Inserción en las comunidades académicas
- d. Desarrollo de la Infraestructura de Investigación

6.4. Desarrollo de la Extensión.

- a. Participación en proyectos de construcción de País, Región y Ciudad
- b. Desarrollo de la Gestión Tecnológica
- c. Desarrollo de un sistema de Información
- d. Fortalecimiento de la Educación Continua

i. Dirección de investigación sede Bogotá - DIB

OBJETIVO GENERAL ¹¹⁷

Consolidar la investigación nacional de la Universidad en la Sede y proyectarla a nivel internacional con estándares mundiales de productividad y calidad

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar la planeación de la investigación para conectar las capacidades internas con los problemas y oportunidades externas a la Universidad.
2. Fortalecer la relación docencia-investigación, a través de la vinculación de los estudiantes de pre y postgrado a las labores de los grupos de investigación.
3. Incrementar la cantidad de recursos financieros para proyectos de investigación obtenidos a través de convocatorias internas y entidades externas a la Universidad.
4. Publicar, comunicar y difundir los resultados de investigación y creación artística de la sede a nivel nacional e internacional y brindar soporte en la gestión de patentes.
5. Apoyar y fortalecer la gestión de la investigación y los procesos para la consecución de recursos para investigación en la sede

CENTRO DE CONTACTOS

- Gestión de la investigación
- Apoyo a la movilidad
- Apoyo a la formación de investigadores - Becas
- Planeación de la investigación
- Apoyo a la gestión administrativa
- Contratación
- Apoyo a publicaciones de investigación
- Apoyo a eventos de investigación
- Transferencia tecnológica
- Internacionalización
- Sistemas de información
- Patentes
- Comunicación, difusión y página web
- Dirección

CONVOCATORIAS

La Dirección de Investigación sede Bogotá convoca de manera periódica a la comunidad universitaria a inscribir sus proyectos de investigación para otorgarles financiación.

- Convocatorias internas
 - Formatos y guías
- Convocatorias externas
 - Convocatorias de Colciencias
 - Programa Jóvenes Investigadores de Colciencias
 - Becas externas
 - Procedimiento de solicitud de avales institucionales para convocatorias externas

¹¹⁷ <http://www.dib.unal.edu.co/>

- Cooperación internacional
- Programa de movilidad
- Programa de Semilleros de Investigación de la DIB



PROGRAMA DE MOVILIDAD

Apoyo a docentes con dedicación de tiempo completo o exclusiva de la Sede para la presentación de resultados de investigación en eventos internacionales, apoyo a la presentación final de tesis de posgrado y apoyo a profesores visitantes internacionales de la Sede.

INTERNACIONALIZACIÓN

Dar una mayor proyección internacional a las actividades de investigación, promoviendo la inserción de investigadores y grupos de investigación de la Sede Bogotá en los ámbitos internacionales mediante:

- Establecimiento de relaciones con entidades gubernamentales o privadas que generen beneficios en el ámbito internacional a los investigadores de la Sede.
- Búsqueda e integración de apoyos de carácter internacional para los investigadores de la Sede.
- Difusión permanente de programas, cursos y convocatorias de becas y proyectos de investigación en el ámbito internacional.
- Realización de jornadas presenciales de difusión de convocatorias de becas y proyectos de investigación de carácter internacional.
- Promoción de la cooperación internacional entre los grupos de investigación de la Sede Bogotá.
- Apoyo técnico y administrativo para la presentación de propuestas de investigación con financiación internacional.

CENTRO DE INFORMACIÓN DE PATENTES

El **Centro de Información de Patentes de la DIB** presta los servicios de búsqueda y reporte respecto a la situación del conocimiento protegido por patentes en cualquiera de las áreas en que se clasifican internacionalmente esos documentos. Su misión está orientada a servir de soporte en:

- Búsqueda de información para el planteamiento de un proyecto
- Evaluación de la patentabilidad de las invenciones propias
- Establecer la situación de una tecnología con la intención de mejorarla
- Determinar la libertad de acción respecto a las patentes en un tema
- Indagar la situación actual de una tecnología
- Aproximar el valor de una invención o innovación
- Apoyar la transferencia de conocimiento del cual es titular la Universidad
- Compartir el uso de estas herramientas en favor de la investigación.

CENTRO DE APOYO A PUBLICACIONES

La DIB brinda apoyo para el desarrollo de la calidad editorial de las publicaciones de la sede en los siguientes aspectos:

- Acompañamiento a las revistas científicas para cumplir con los estándares de calidad editorial nacional e internacional.
- Publicación electrónica de tesis de maestría, doctorado y especialidades en el área de la salud.
- Publicación electrónica de libros con resultados de proyectos de investigación (con ISBN).
- Soporte en la revisión de estilo de artículos en inglés para su publicación a nivel internacional.
- Capacitación como complemento a las publicaciones en aspectos como redacción, manejo de software para la edición de textos, entre otros.

UNIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS EXTERNOS

Esta Unidad ofrece los siguientes servicios:

- Difusión permanente, a través de la página web y del Boletín de la DIB, de programas y convocatorias de becas y proyectos de investigación.
- Jornadas presenciales de difusión en la Sede de programas y convocatorias de becas y proyectos de investigación.
- Promoción activa de las labores de cooperación entre los grupos de investigación de la Sede y los sectores empresariales y estatales.
- Asesoría técnica y administrativa previa a la presentación de propuestas de investigación
- Asesoría técnica y administrativa durante el periodo de desarrollo de las becas y de los proyectos de investigación.

HERMES

Es el **Sistema de Información de la Investigación** de la **Universidad Nacional de Colombia** que permite:

- **Crear y modificar** convocatorias y hacer seguimiento a los proyectos por cada convocatoria.
- **Ingresar, administrar, evaluar y consultar** proyectos de investigación presentados por docentes de la Universidad.

- **Interactuar** con los sistemas administrativos y financieros de la Universidad para obtener información de docentes, estudiantes, administrativos y de los recursos utilizados en la investigación.
- **Obtener** indicadores de gestión, estadísticas, reportes y gráficas de los procesos de investigación.
- **Consultar, cargar y descargar** información y obtener ayuda inmediata.

Hermes se apoya en una base de datos de investigadores, grupos de investigación, proyectos, instituciones, evaluadores, líneas de investigación, etc. con el propósito de ser una **herramienta confiable, fácil, ágil y segura** para cualquier persona que utilice el Sistema.

j. Dirección de Extensión sede Bogotá

La Extensión es una función misional y sustantiva de la Universidad Nacional de Colombia a través de la cual se establece una interacción privilegiada recíproca entre el conocimiento sistemático de la academia, los saberes y necesidades de la sociedad, y de las organizaciones e instituciones que hacen parte de ésta. Esta relación entre la Universidad y su entorno se debe reflejar en la ampliación del espacio de deliberación democrática y en el bien-estar de las comunidades. Con la Extensión se cualifican las ciencias, la tecnología, el arte y la cultura. Acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior Universitario.

MODALIDADES DE EXTENSIÓN. ¹¹⁸

La Extensión se lleva a cabo a través de las siguientes modalidades con ayuda de los procesos académicos propios de la Universidad Nacional de Colombia y como respuesta a las necesidades y expectativas de la sociedad:

1. Participación en Proyectos de Innovación y Gestión Tecnológica

Son aquellos cuya finalidad es incorporar conocimientos a los procesos productivos, sociales, culturales y políticos. Un Proyecto de Innovación busca desarrollar e implementar un mejoramiento o nuevo valor en el corto, mediano o largo plazos.

Un Proyecto de Gestión Tecnológica es aquél cuyo objeto es la prospectiva, supervisión y evaluación tecnológica, que puede estar asociado a proyectos de innovación o constituir proyectos en sí mismos.

2. Servicios Académicos

Son las actividades que se realizan para atender demandas y necesidades específicas de los agentes sociales con el concurso de la comunidad académica. Los principales Servicios Académicos son: consultorías, asesorías, interventorías, conceptos, y evaluación de programas y políticas.

3. Servicios de Educación

Formulación de programas académicos y estrategias pedagógicas a las instituciones públicas o privadas de diferentes niveles de acuerdo con la experiencia desarrollada en la Universidad Nacional de Colombia.

4. Educación Continua y Permanente

Realización de cursos de extensión, actualización o profundización, diplomados y programas de formación docente, articulados con los programas académicos de pregrado y postgrado de la Universidad Nacional de Colombia. Asimismo, realización de eventos como congresos, seminarios, talleres, conferencias, ferias especializadas y eventos temáticos.

5. Servicio Docente Asistencial

¹¹⁸ <http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/extension.html>

Prestación de servicios de la comunidad universitaria en áreas tales como la salud (animal y humana), la asistencia jurídica y la atención psicológica.

6. Proyectos de Creación Artística

Producción de obras artísticas y literarias.

7. Extensión Solidaria

Programas y proyectos científicos, tecnológicos, artísticos y culturales de alto impacto social. Por medio de esta modalidad se integran los distintos campos de conocimiento y se estrechan vínculos con diversos sectores de la sociedad en busca de la inclusión social de las comunidades vulnerables.

8. Prácticas y Pasantías Universitarias

Favorecer el desarrollo profesional, social y comunitario de estudiantes de pregrado y postgrado matriculados en la Universidad, mediante la aplicación de sus conocimientos y el aprendizaje en la práctica.

9. Proyectos de Cooperación Internacional

Actividades de cooperación académica, científica, técnica, cultural y deportiva que adelante la Universidad Nacional de Colombia en el marco de estrategias nacionales de cooperación internacional, de programas oficiales internacionales de fomento a la cooperación o de compromisos adquiridos por el país en comisiones o acuerdos bilaterales o multilaterales de cooperación. Estas actividades contribuyen al intercambio y la transferencia de conocimiento, capacidades, experiencias y tecnologías entre países para su mutuo beneficio.

NORMATIVA¹¹⁹

Acuerdo 036 de Extensión

Acta 12 del 20 de Octubre de 2009

"Por el cual se reglamenta la Extensión en la Universidad Nacional de Colombia".

Concepto de la Oficina Jurídica

Memorando No. 807 del 24 de Mayo de 2010

"A propósito del trámite para el concepto jurídico de actos contractuales de proyectos de Extensión"

Circular No. 03

20 de Mayo de 2010

"UN-SIMEGE. Aprobación de procedimientos estandarizados a la fecha en la Sede Bogotá"

Resolución 041

15 de Enero de 2010

Medidas transitorias sobre transferencia de actividades, programas o planes de Extensión.

"Por el cual se modifica la Resolución No. 019 de 2010"

Acuerdo 029 de 2008

¹¹⁹ <http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/normativa.html>

Acta 12 del 20 de Octubre de 2009

"Por el cual se establecen estímulos económicos para el personal docente de la Universidad Nacional de Colombia que realice actividades docentes en sedes de la Universidad Nacional diferentes a su sede habitual de trabajo o en convenio con otras instituciones"

Acuerdo No. 026 de 2004

Acta No. 011 del 24 de Agosto.

"Por el cual se crea la Dirección Nacional de Extensión y Educación Continua"

Acuerdo 037 de 2004

Acta del 15 del 23 de Noviembre

"Por el cual se define y se aprueba la apertura y desarrollo de programas de diplomado en la Universidad Nacional de Colombia, como parte de su oferta académica en la Función de Extensión".

Acuerdo 035 de 2003

Acta No. 8 del 3 de Diciembre

"Por el cual se Expide el Reglamento sobre Propiedad Intelectual en la Universidad Nacional de Colombia".

Este reglamento le es aplicable a los derechos derivados de la actividad de Extensión y que tengan repercusión de forma especial en la propiedad intelectual.

Alianza Universidad Empresa Estado Bogotá Región¹²⁰

Desde el 2005 la Universidad Nacional de Colombia ha impulsado estrategias que relacionen el conocimiento desarrollado en las principales universidades de la región capital con los procesos productivos de la misma para el progreso y desarrollo local y nacional. En octubre de 2008 se llevó a cabo la plenaria de firma de la Alianza Universidad Empresa Estado Bogotá Región entre la Alcaldía Mayor de Bogotá, la Gobernación de Cundinamarca, las 11 principales universidades de la ciudad y representantes de la empresa privada, con el fin de aunar esfuerzos concretos para que la región capital de Colombia se ubique a la vanguardia de la ciencia, la tecnología, la innovación y los negocios en el contexto latinoamericano.

Durante el 2009 desde la Alianza UEE Bogotá Región se realizaron plenarias y encuentros entre empresarios y rectores de las universidades, jornadas de capacitación en temas de innovación, construcción de un plan estratégico, lineamientos para el manejo de la propiedad intelectual, consolidación de la oferta tecnológica, I Rueda de la Innovación Bogotá Región, I Foro de Innovación, y se conformó un comité ejecutivo cuya Secretaría Técnica es realizada por la Dirección de Extensión – Sede Bogotá

Proyecto en Innovación, Gestión y Transferencia de Conocimiento.¹²¹

Las Instituciones de Educación Superior (IES) desempeñan un rol crucial en la sociedad como productoras y transmisoras de conocimiento. Además de la investigación y docencia, en años recientes se ha enfatizado en su contribución al desarrollo de la economía como 'tercera misión'. En este sentido se hace necesaria la vinculación de la academia con el sector productivo y con diferentes actores de la sociedad, para orientar los procesos universitarios hacia la innovación, gestión y transferencia del conocimiento teniendo en cuenta las fortalezas investigativas, la demanda empresarial y la pertinencia social. En este marco se busca el fortalecimiento de la innovación y gestión tecnológica a través de proyectos de I+D+i, el desarrollo de productos comerciables y patentes que generen progreso en las organizaciones y hagan contribuciones importantes a la sociedad.

¹²⁰ http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/integracion/comite_cuee.html

¹²¹ <http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/integracion/emprendim.html>

Programa de Integración Regional.

El programa de Integración Regional busca unificar esfuerzos técnicos, científicos y humanos encaminados a apoyar a todos los sectores productivos de la región, así como a generar y promover proyectos de innovación y desarrollo enfocados hacia la propuesta de alternativas a necesidades tecnológicas reales en todos los ámbitos. La Universidad ha emprendido 4 megaproyectos que buscan fortalecer la integración con la región: ParqueSoft, Parque tecnológico de la Sede Bogotá 2010 – 2012, Alianza Universidad Empresa Estado Bogotá Región y Proyecto de Innovación, Gestión y Transferencia del Conocimiento.

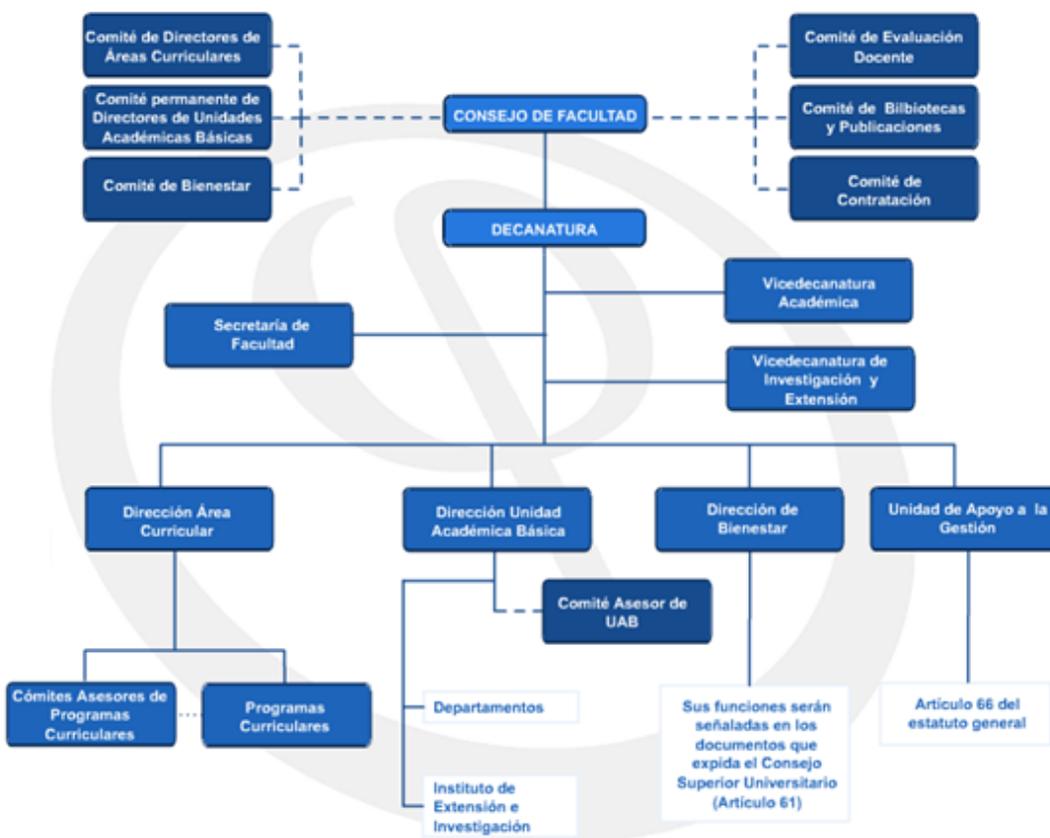
Jornadas de inserción en temas de Innovación, Gestión y Transferencia de Tecnología.

Las jornadas de inserción buscan evidenciar y contar, a través de experiencias, los logros y los retos en temas de Innovación, Gestión y Transferencia de Tecnología. Desde esa perspectiva, la Dirección de Extensión de la Sede Bogotá busca generar y promover proyectos de innovación y desarrollo tecnológico entre la academia y el sector productivo de Bogotá y la Región Capital, y al mismo tiempo crear una cultura hacia la innovación y la transferencia de conocimiento entre los diferentes actores.

k. Vicedecanatura de investigación de la Facultad de Ingeniería

La Vicedecanatura promueve la articulación de las funciones misionales de docencia, investigación y extensión y la colaboración entre los diferentes departamentos de la Facultad. Así mismo, continúa con su firme compromiso con la generación de conocimiento, la interacción con la sociedad y el mejoramiento permanente.¹²²

ESTRUCTURA DE LA FACULTAD



La Vicedecanatura de Investigación, en sus labores de investigación realiza:

- Asesoría para el registro, reconocimiento y aval de un grupo de investigación ante la Universidad Nacional de Colombia y Colciencias.
- Apoyo en la presentación de convocatorias con Colciencias y trámites de acuerdo a lo establecido por la Dirección de Investigación sede Bogotá.
- Asesoría en la presentación de informes financieros y trámites de proyectos de investigación con Colciencias y demás entidades externas.
- Asesoría y apoyo a los docentes para la ejecución de los recursos de proyectos de investigación, en los trámites administrativos y el seguimiento financiero de los proyectos.
- Seguimiento de los proyectos de investigación de la Facultad de Ingeniería.

¹²² http://www.ing.unal.edu.co/admfac/vcd_investigacion/index.html

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá centra sus capacidades científicas en 47 grupos de investigación reconocidos por la Universidad y categorizados por Colciencias de la siguiente forma:

- Cuatro grupos en Categoría A1
- Cuatro grupos en categoría A
- Doce grupos categoría B
- Seis grupos en categoría C
- Once grupos en categoría D
- Diez grupos reconocidos

I. Instituto de Extensión e Investigación

El instituto tiene como propósito general gestionar y acumular los conocimientos y experiencias de la Facultad. El IEI tiene como objetivo establecer vínculos académicos entre la Universidad-Facultad y los sectores productivos, industriales, gubernamentales y educativos. Se enfatiza en la extensión pero se busca fortalecer las relaciones entre la investigación, la innovación, la extensión, los ensayos, la educación continuada y las publicaciones.

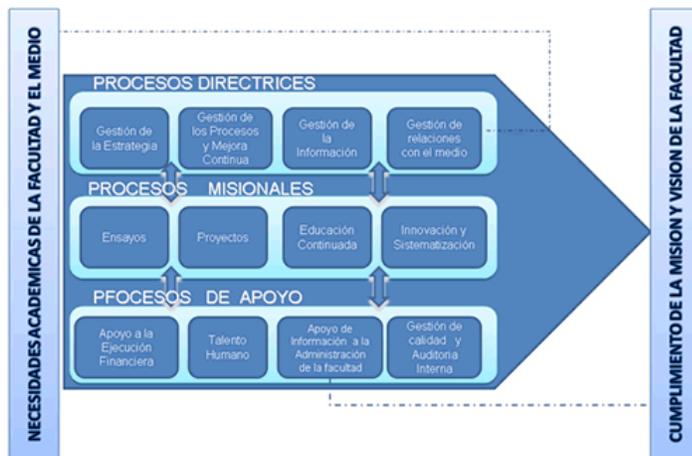
MISIÓN

El instituto tiene como visión gestionar el stock de conocimiento de la Facultad estableciendo un vínculo recursivo entre la investigación, la extensión, los ensayos, la educación continuada y las publicaciones, a través de la investigación, la acumulación de conocimiento innovativo y asegurando el flujo de la extensión.

VISIÓN

Ser reconocido por el aporte a la gestión, proyección y crecimiento del conocimiento de la Facultad de Ingeniería.

CADENA DE VALOR



APOYO A LA EXTENSIÓN

El Instituto de Extensión e Investigación, es el soporte de la Facultad de Ingeniería para todo lo relacionado con los vínculos externos que la Facultad establece a través de la Asesorías y Convenios

Alianza Universidad Empresa Estado Bogotá Región

Desde el 2005 la Universidad Nacional de Colombia ha impulsado estrategias que relacionen el conocimiento desarrollado en las principales universidades de la región capital con los procesos productivos de la misma para el progreso y desarrollo local y nacional. En octubre de 2008 se llevó a cabo la plenaria de firma de la Alianza Universidad Empresa Estado Bogotá Región entre la Alcaldía Mayor de Bogotá, la Gobernación de Cundinamarca, las 11 principales universidades de la ciudad y representantes de la empresa privada, con el fin de aunar esfuerzos concretos para que la región capital de Colombia se ubique a la vanguardia de la ciencia, la tecnología, la innovación y los negocios en el contexto latinoamericano.

Durante el 2009 desde la Alianza UEE Bogotá Región se realizaron plenarias y encuentros entre empresarios y rectores de las universidades, jornadas de capacitación en temas de innovación, construcción de un plan estratégico, lineamientos para el manejo de la propiedad intelectual, consolidación de la oferta tecnológica, I Rueda de la Innovación Bogotá Región, I Foro de Innovación, y se conformó un comité ejecutivo cuya Secretaría Técnica es realizada por la Dirección de Extensión – Sede Bogotá

Proyecto en Innovación, Gestión y Transferencia de Conocimiento

Las Instituciones de Educación Superior (IES) desempeñan un rol crucial en la sociedad como productoras y transmisoras de conocimiento. Además de la investigación y docencia, en años recientes se ha enfatizado en su contribución al desarrollo de la economía como ‘tercera misión’. En este sentido se hace necesaria la vinculación de la academia con el sector productivo y con diferentes actores de la sociedad, para orientar los procesos universitarios hacia la innovación, gestión y transferencia del conocimiento teniendo en cuenta las fortalezas investigativas, la demanda empresarial y la pertinencia social. En este marco se busca el fortalecimiento de la innovación y gestión tecnológica a través de proyectos de I+D+i, el desarrollo de productos comerciables y patentes que generen progreso en las organizaciones y hagan contribuciones importantes a la sociedad.

Programa de Integración Regional.

El programa de Integración Regional busca unificar esfuerzos técnicos, científicos y humanos encaminados a apoyar a todos los sectores productivos de la región, así como a generar y promover proyectos de innovación y desarrollo enfocados hacia la propuesta de alternativas a necesidades tecnológicas reales en todos los ámbitos. La Universidad ha emprendido 4 megaproyectos que buscan fortalecer la integración con la región: ParqueSoft, Parque tecnológico de la Sede Bogotá 2010 – 2012, Alianza Universidad Empresa Estado Bogotá Región y Proyecto de Innovación, Gestión y Transferencia del Conocimiento.

I. Anexo: Innovación

En el sexto congreso de economía de Navarra en el documento titulado “La innovación, concepto e importancia económica” Juan Mulet Meliá Director General de la Fundación COTEC escribe una definición utilizada anteriormente en le Manuel de Oslo “**Innovar** es utilizar el conocimiento y generarlo si es necesario, para crear productos, servicios o procesos que son nuevos para la empresa, o mejorar los ya existentes, consiguiendo con ello tener éxito en el mercado.” (OCDE., 1997).

Según la Organización Económica para la Cooperación y el Desarrollo –OCDE–, 2005

Innovación es la introducción de un nuevo o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.”; El Manual distingue la innovación en cuatro ámbitos: producto, proceso, mercadotecnia y organización

Las **actividades innovadoras** se corresponden con todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones. Algunas de estas actividades son innovadoras en sí mismas, otras no son nuevas pero son necesarias para la introducción de innovaciones. Las actividades de innovación incluyen también a las de I+D que no están directamente vinculadas a la introducción de una innovación particular.

Una característica común a todos los tipos de innovación es que deben haber sido introducidos. Se dice que un nuevo producto (o mejorado) se ha introducido cuando ha sido lanzado al mercado. Se dice que un proceso, un método de comercialización o un método de organización se ha introducido, cuando ha sido utilizado efectivamente en el marco de las operaciones de una empresa.

...una innovación puede consistir en la introducción de un solo y único cambio importante o de una serie de pequeños cambios progresivos que juntos constituyen un cambio significativo. (OCDE - Organización Económica para la Cooperación del desarrollo, 2005, pág. 58)

En la Web de la Red de Información para la Promoción de la Innovación Tecnológica se encuentra

“La innovación tecnológica es la materialización de los avances que se derivan del conocimiento acumulado y que se concreta en la creación, producción o venta, difusión de nuevos y mejorados. La innovación tecnológica es el acto por el cual se introduce por primera vez un cambio técnico determinado en una empresa. Es el resultado de acciones que propicien el desarrollo, la producción y la comercialización de nuevos o mejorados productos y/o servicios. Incluye además la reorganización de procesos productivos, la asimilación o mejora sustancial de un servicio o

proceso productivo y que todas estas acciones hayan satisfecho una necesidad social o que estén avaladas por su éxito comercial.” (Gestión de Innovación y Perfeccionamiento Empresarial, 2010)

En el documento Bases para el plan nacional de desarrollo 23010-2014 se encuentra lo siguiente (COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, BASES PND 2010-2014, 2011, pág. 54)

La innovación constituye el mecanismo óptimo para garantizar la sostenibilidad del crecimiento y la competitividad del país en el largo plazo. A modo de ejemplo, en Estados Unidos, durante la segunda mitad del siglo XX, la innovación dio cuenta de una tercera parte del crecimiento de la productividad.

Innovar no sólo significa desarrollar nuevos productos y transformar los productos existentes. Consiste en crear nuevas formas de organizar, gestionar, producir, entregar, comercializar, vender y relacionarse con clientes y proveedores; logrando, en última instancia, generar valor agregado a través de toda la cadena productiva. Es por esto que la innovación y la inversión en investigación y desarrollo no son exclusivas a los sectores de alta tecnología. Por lo contrario, deben ser parte vital de todos los sectores económicos y hacerse extensivos a todos sus eslabonamientos.

En la actualidad, Colombia evidencia un rezago considerable frente a países de características similares en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. A modo ilustrativo, la inversión total en investigación y desarrollo en Colombia es del 0,2% del PIB; un nivel muy bajo en comparación con países como Argentina, que invierte el 0,5%; Chile el 0,7%; Brasil el 0,8%; o Corea del Sur el 3,2%.

Ahora bien, la innovación no sólo es pieza central en el desarrollo de las actividades productivas. Es, por lo contrario, parte fundamental de todas las esferas del desarrollo, incluyendo el progreso social, el Buen Gobierno, la consolidación de la paz y la sostenibilidad ambiental. Por tanto, el primer paso para realmente generar impactos económicos y sociales de largo alcance a través de la innovación, es consolidando una cultura de innovación en las organizaciones sociales, en las instituciones públicas y territoriales, en las fuerzas militares, entre los niños y jóvenes, en las zonas rurales, y en general, en todas las esferas de la sociedad.

J. Anexo: Arquitectura

En el diccionario de la real academia de la lengua Española se encuentra las siguientes definiciones:

Arquitectura. (Del lat. architectūra). 1. f. Arte de proyectar y construir edificios. 2. f. Inform. Estructura lógica y física de los componentes de un computador. (Real Academia Española)

Arquitectura civil. 1. f. Arte de construir edificios y monumentos públicos y particulares no religiosos.

Arquitectura hidráulica. 1. f. Arte de conducir y aprovechar las aguas, o de construir obras debajo de ellas.

Arquitectura militar. 1. f. Arte de fortificar.

Arquitectura naval. 1. f. Arte de construir embarcaciones.

Arquitectura religiosa. 1. f. Arte de construir templos, monasterios, sepulcros y otras obras de carácter religioso.

La arquitectura se ha entendido como el arte de crear de construir
Además de estas definiciones, en la actualidad se manejan otras connotaciones de Arquitectura como son:

Arquitectura:

La definición de una arquitectura utilizada en la norma ANSI / IEEE Std 1471-2000 es la siguiente:
"La organización fundamental de un sistema, encarnada en sus componentes, sus relaciones entre sí y el medio ambiente, y los principios que rigen su diseño y evolución".

The definition of an architecture used in ANSI/IEEE Std 1471-2000 is:
"The fundamental organization of a system, embodied in its components, their relationships to each other and the environment, and the principles governing its design and evolution" (TOGAF)

Arquitectura de los sistemas de información, el Marco de Arquitectura Técnica de Gestión de la Información (TAFIM), desarrollado por el Departamento de Defensa de EE.UU. (DoD)

El arquitecto de sistemas de información es quien direcciona, orienta, guía el desarrollo de un sistema de información, es quien tiene el mapa completo del desarrollo que se ha de realizar

Una descripción de la arquitectura es una descripción formal de un sistema de información, organizada de una manera que apoya el razonamiento sobre las propiedades estructurales del sistema. En él se definen los componentes básicos que conforman el sistema de información

global, y proporciona un plan de que los productos pueden ser adquiridos y desarrollados los sistemas, que trabajarán en conjunto para implementar el sistema en general. (TOGAF)

Arquitectura empresarial, La Arquitectura empresarial se construye para garantizar que las tecnologías de información soporten la operación de la empresa, se enfoca en soportar los procesos de negocio y reducir el tiempo para dar respuesta a los cambios del negocio.

Esta arquitectura básicamente está enfocada a los sistemas de información. El marco del Grupo de Arquitectura Abierta (TOGAF) fue creado a partir del TAFIN

“Una buena arquitectura de la empresa le permite alcanzar el equilibrio adecuado entre la eficiencia de TI y la innovación empresarial. Permite que las unidades de negocio para innovar de forma segura en su búsqueda de la ventaja competitiva. Al mismo tiempo, garantiza las necesidades de la organización de una estrategia de IT integrada, que permite la sinergia más estrecha posible en toda la empresa”

La arquitectura se ha entendido como el arte de crear, de construir; además de las definiciones dadas en el diccionario de (Diccionario de la Real Academia Española) la real Academia de la lengua¹²³, en la actualidad se manejan otras connotaciones de Arquitectura como son:

Arquitectura:

La definición de una arquitectura utilizada en la norma ANSI / IEEE Std 1471-2000 es la siguiente: "La organización fundamental de un sistema, encarnada en sus componentes, sus relaciones entre sí y el medio ambiente, y los principios que rigen su diseño y evolución"

... an architecture? ...

The definition of an architecture used in ANSI/IEEE Std 1471-2000 is:

"The fundamental organization of a system, embodied in its components, their relationships to each other and the environment, and the principles governing its design and evolution." (TOGAF)

Arquitectura de los sistemas de información, el Marco de Arquitectura Técnica de Gestión de la Información (TAFIM), desarrollado por el Departamento de Defensa de EE.UU. (DoD)

El arquitecto de sistemas de información es quien direcciona, orienta, guía el desarrollo de un sistema de información, es quien tiene el mapa completo del desarrollo que se ha de realizar

Una descripción de la arquitectura es una descripción formal de un sistema de información, organizada de una manera que apoya el razonamiento sobre las propiedades estructurales del sistema. En él se definen los componentes básicos que conforman el sistema de información global, y proporciona un plan de que los productos pueden ser adquiridos y desarrollados los sistemas, que trabajarán en conjunto para implementar el sistema en general. (TOGAF)

Arquitectura empresarial, La Arquitectura empresarial se construye para garantizar que las tecnologías de información soporten la operación de la empresa, se enfoca en soportar los procesos de negocio y reducir el tiempo para dar respuesta a los cambios del negocio.

Esta arquitectura básicamente está enfocada a los sistemas de información. El marco del Grupo de Arquitectura Abierta (TOGAF) fue creado a partir del TAFIN

“Una buena arquitectura de la empresa le permite alcanzar el equilibrio adecuado entre la eficiencia de TI y la innovación empresarial. Permite que las unidades de negocio para innovar de

¹²³ Ver Anexo J

forma segura en su búsqueda de la ventaja competitiva. Al mismo tiempo, garantiza las necesidades de la organización de una estrategia de IT integrada, que permite la sinergia más estrecha posible en toda la empresa”

Arquitectura de la Innovación

De acuerdo a **Robert Porter Lynch** en su artículo **ARCHITECTURE OF COLLABORATIVE INNOVATION Creating a “School of Thought”** (Porter Lynch 2006) publicado el 31 de octubre de 2006 donde se examina el significado de la Arquitectura de la Innovación:

La innovación es un proceso que genera nuevas fuentes de crecimiento o de riqueza en una organización¹²⁴

La arquitectura¹²⁵ es una disciplina que crea, diseña, construye, o mediante la integración, configuración, transformación, y la alineación de los diversos elementos en algo útil y duradero.

Por lo tanto:

La arquitectura de la Innovación es la disciplina sistemática que integra, configura, transforma y adapta diversos elementos que resulta en la creación, diseño o construcción de nuevas fuentes de crecimiento de la organización o la riqueza

Hacia los métodos de la innovación sistemática: la innovación tecnológica de apoyo que integra el modelado de negocios, hojas de ruta y la arquitectura de la innovación

I. INTRODUCCIÓN.

En nuestro BM, un modelo de negocio es, según la definición de Slywotzky [6], la totalidad de cómo una empresa selecciona a sus clientes, define y diferencia sus ofertas, se definen las tareas que se realizar por sí solo y las que se subcontratan, configura sus recursos, va al mercado, crea utilidad para los clientes, y el beneficio captura. Es todo el sistema para la entrega de servicios a los clientes y obtener un beneficio de esa actividad

Aunque la combinación de los ingenieros de guías RM y BM para inspirar innovaciones de las disciplinas bien formulada, todavía existe una brecha entre la intención estratégica de los ingenieros y la organización de su empresa. A lo largo del desarrollo de las TSI, que se han dado cuenta de que la brecha se refiere a la comprensión tanto de los ingenieros de su sistema de innovación (por ejemplo, organización de la empresa) y su formulación de una estrategia de innovación con cada empresa en la realidad. En este trabajo, a fin de complementar el IST anterior en vista de la brecha, se propone la integración de una herramienta de ITV llamada "arquitectura de la innovación" (IA), a la IST anterior. IA fue desarrollado por el grupo Tschirky, y que representa la vinculación de los conocimientos científicos de una empresa a los campos de la innovación a través del conocimiento aplicado, las tecnologías, funciones, módulos y productos. IA, por definición, permite visualizar el sistema de una empresa de innovación en la estructura de conocimiento, y esperamos que para guiar a los ingenieros llenar el vacío en la empresa.

¹²⁴ Traducción del original en Ingles de R. Porter Lynch, "Architecture of collaborative innovation creating a "School of Thought"

¹²⁵ Definido por R. Porter Lynch - del griego, la arquitectura: un maestro de más de arqueo de los artesanos

Mientras que RM ha sido la herramienta que se puede llenar el vacío también, IA es más analítico y sistemático sobre el conocimiento estructurado de empresas de base tecnológica.

La contribución original de este documento consiste en

- 1) la IST integrado que incorpora recientemente que la EI como una herramienta complementaria, y
- 2) Un estudio integral de casos en la celda de combustible residencial Tokyo Gas Corporation de electrolito de polímero (ver Fig. 1. [9]), para lo cual aplicamos nuestro IST propone ampliar su mundo el primer sistema comercial de celdas de combustible a otra innovación. Las secciones siguientes describen nuestra idea básica de la IST integrada, el estudio de casos y debates sobre la extensibilidad de aplicación, la limitación y el futuro de la nueva propuesta de IST

II. IDEA BÁSICA: LA MEJORA DEL MARCO IST POR EL USO DEL IA.

De acuerdo con el original trabajo de IA [7], [8], el concepto de IA no se limita a proporcionar herramientas de análisis para el conocimiento de cada empresa, sino que se extendió a la formulación de la estrategia de innovación y su cumplimiento. Que consta de cinco etapas:

1. Inteligencia estratégica, 2. identificación de la estrategia, 3. evaluación, 4. decisiones y la formulación, y 5. puesta en marcha. Por esos pasos, se sugieren el apoyo a diferentes sub-herramientas. Por ejemplo, en la etapa de identificación, el formato original de la IA utiliza paisaje oportunidad [10]. En la etapa de evaluación, las decisiones son apoyadas por muchas técnicas establecidas de la tecnología de análisis como el análisis de brecha del conocimiento, la tecnología de gráficos de la cartera, hojas de ruta de innovación, el análisis de VAN y hacer o comprar / vender o mantener la evaluación.

En nuestro IST, no se adoptan todo el concepto de IA, sino de precisar la EI como una herramienta de visualización para la estructura de la empresa el conocimiento y la formulación de estrategias para crear nuevas ideas y conceptos para la próxima generación de productos y servicios. Desde el BM y la RM nos da un marco sistémico para la identificación de la estrategia, evaluación y decisión en la medida en que podamos desarrollar una estrategia de innovación en la visión de un proponente y, esperamos que el análisis basado en IA complemente el marco IST anterior. Vamos a ver cómo podemos volver a formular el nuevo TSI de IA en los apartados siguiente

A. Sistema Integrado de marco para la innovación

Fig. 2 resume la versión 2007 del IST. Que contiene tres pasos principales de la siguiente manera (ver también [3]). **Al inicio** de los procedimientos de IST, inventamos una idea de negocio basado en I + D. Esos son los creadores. Mercado y los clientes se identifican con un concepto de producto derivado de la idea de negocio. Entonces perfeccionar la idea de negocio inicial de ser un concepto de negocio bien refinado, en referencia a la estrategia corporativa, la estrategia de negocio o "Mi visión y mi voluntad" procedentes de los investigadores y la intención estratégica de ingeniero. Mientras tanto, hacemos un escenario tecnológico de las bases de conocimiento hoja de ruta. Puede ser hecho de una base de conocimientos de la compañía sobre las tecnologías del futuro.

Una base de conocimiento útil es un proporcionados por el gobierno como el MITI japonés hoja de ruta estratégica [11] para que 300 investigadores en una organización gubernamental se esforzó.

En el **segundo** paso, se pasa a la planificación de negocios escenario.

Que contiene el análisis de la cadena de valor industrial, PEST (político, económico, social, tecnológico), análisis y análisis del entorno de negocios mediante el uso de las cinco fuerzas,

como en [12]. Entonces se crea mediante la utilización de modelos ganancias Slywotzky de "patrones de ganancia" [13] para que detalle el plan de escenario de negocios.

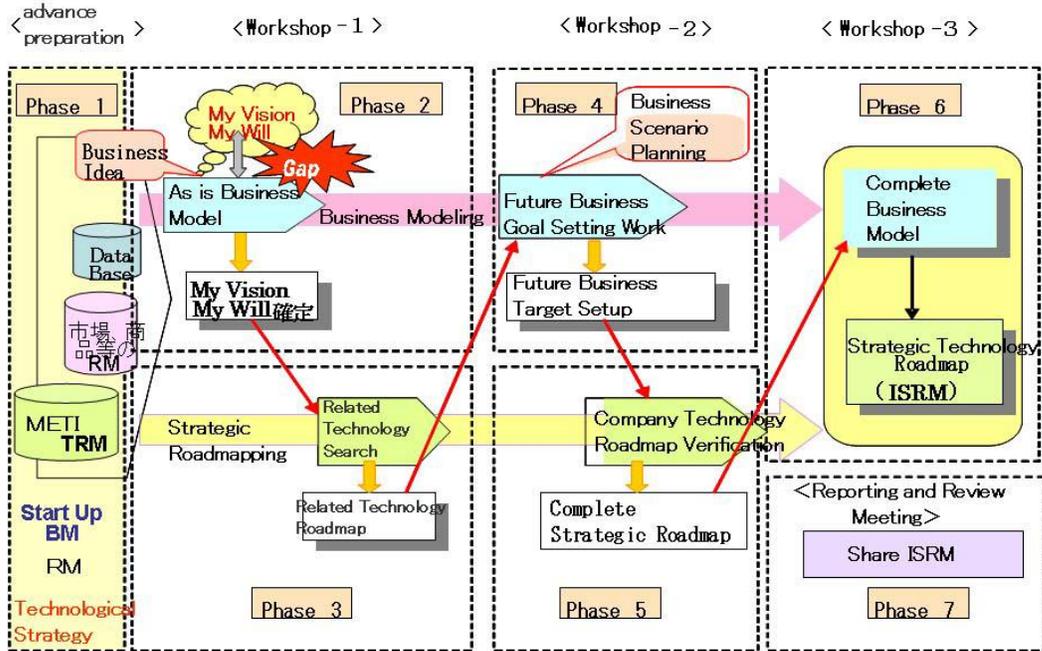


Fig. 2. La innovación tecnológica de apoyo a partir de 2007

Un análisis PEST extractos de lo que se refiere conductor escenario del ancho de las circunstancias de la empresa. Interactiva, pero en paralelo, el mapa del modelo de negocio revisado en la hoja de ruta.

Por último, como **tercer** paso, tanto en las hojas de ruta la compañía de tecnología y el modelo de negocio de forma interactiva forma de la descripción del modelo de negocio y la hoja de ruta. Contienen los clientes objetivo, las propuestas de valor, un método de suministro, y un modelo de beneficio para la descripción del modelo de negocio, las lagunas hito entre las capas, los descubrimientos, tales como cuellos de botella y un tiempo de inversión para la descripción del plan de trabajo. Tenga en cuenta los tres pasos anteriores no son de una manera cascada. En caso de fallo (es decir, lo que resulta en un plan imperfecto), que repetir el proceso hasta que el IST modelo de negocio y la hoja de ruta compañía de tecnología de llegar a nuestro nivel requerido. Que es un proceso de refinamiento de "Mi visión y mi voluntad."

Aquí se introduce la Arquitectura de la innovación (IA) de diseño para el IST anterior. La versión actual de las TSI se muestra en la Fig. 3. IA ayuda a analizar la estructura de conocimiento de la empresa: conocimiento del producto, conocimiento del mercado, el conocimiento científico, conocimientos metodológicos, conocimientos de administración y por lo tanto etc. En otras palabras, una IA describe el conocimiento actual base de una empresa, y el que potencialmente deben adquirir para el futuro. IA visualiza un apretón de manos entre los el mercado de tracción y la tecnología a través de "abstracción elegante conocimiento sobre el producto "llamado" función".

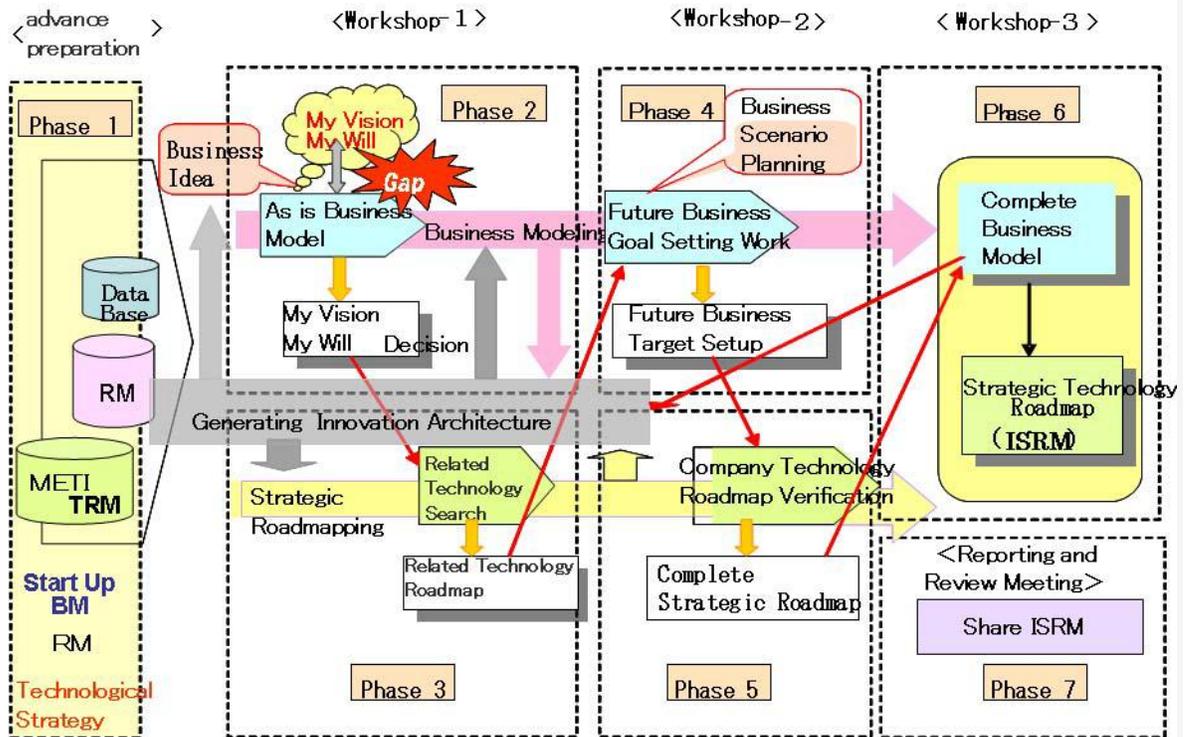


Fig. 3 muestra un diagrama esquemático de la versión actual del IST

Eso es una organización neutral conjunto de abstracción descripciones de lo que este producto realmente en general. Esto nos recuerda la forma en que combina la tecnología en productos y módulos. Con IA en primer lugar, los ingenieros pueden realizar cómo su empresa está en funcionamiento. Con IA en segundo lugar, la los ingenieros pueden darse cuenta de que la dirección de su empresa puede se mueven. Como se mencionó en la introducción, el objetivo es mejorar la alineación entre la innovación de los ingenieros intenciones y de la empresa los objetivos estratégicos generales. A pesar de hojas de ruta le ayuda a conseguir esta alineación de En cierta medida, a su juicio como una herramienta de planificación a menudo es demasiado amplio como para revelan las interrelaciones y dependencias detalladas en el de la empresa. La introducción de la IA se compromete a seguir mejorar la alineación de las personas con las metas de la compañía ya que proporciona una imagen más estrecha de la compañía de la hoja de ruta. Como cuestión de hecho, la IA crea una gran imagen transparente de todos los activos de conocimiento de la empresa y cómo se relacionan, no sólo entre ellos sino también con el mercado.

Tomando la transparencia de la IA como una posición inicial, y su combinación con las herramientas originales de IST, el BM y la RM, que podría ser mucho más fácil para los ingenieros de la formulación de una estrategia de innovación que está en alineación con la estrategia global de la empresa. En otras palabras, la arquitectura de la innovación mejora los focos de IST a una herramienta "Mi visión y mi voluntad" encarnación. Ese es el corazón de este trabajo se muestra esquemáticamente en la figura 3.

K. Anexo: La comunicación en la innovación

Algunos estudios han sido pioneros respecto al análisis de la problemática de la gestión de proyectos para el desarrollo de productos comerciales. Entre ellos, Morelli y Eppinger (Morelli, 1995) manifiestan que ciertos aspectos del diseño organizacional pueden planearse, identificando la articulación de las comunicaciones de orden técnico requeridas para la ejecución efectiva de un proyecto. (SANCHEZ, 2011)

“La habilidad para predecir las comunicaciones puede permitirle a los administradores de proyectos implementar estructuras organizacionales adecuadas, con base en la estructura de tareas de un proyecto”

“Los administradores pueden conceptuar sobre cuál puede ser la organización más adecuada para facilitar la comunicación coordinada del equipo de un proyecto, en el desarrollo de productos. Esto quiere decir que los administradores pueden mejorar el desarrollo de productos mediante la selección efectiva de los integrantes del equipo del proyecto y mediante la delimitación de los espacios organizacionales en forma creativa”. (Morelli, 1995)

Con base en las lecciones aprendidas en el estudio, la metodología puede ser aplicada a una organización para el desarrollo de productos, en donde las interacciones entre sus miembros aumentarán con la complejidad del proyecto.

“El estudio del equipo de trabajo y sus interacciones provee un ambiente bastante rico para probar hipótesis relacionadas con los tipos de comunicación, estructura organizacional y tecnologías de información requeridas para un proyecto, así como sobre las barreras a la comunicación.” (Morris, 2005)

Estos aspectos sobre la comunicación no son tenidos en cuenta en la definición de la Arquitectura de la Innovación.

En el caso de la gestión de un proyecto de innovación en la relación A-I-G, como consecuencia de la diversidad y naturaleza tanto de áreas como de integrantes, la Arquitectura de la Innovación (AI) corresponde a una hipótesis que necesita ser validada durante el curso del proyecto. De no ser efectiva, la función de gestión del proyecto debe analizar las circunstancias e introducir los ajustes del caso. En consecuencia, puede resultar en una Arquitectura de la Innovación diferente, bien por el replanteamiento de las interacciones o comunicaciones, o incluso, por la modificación de los mismos integrantes del equipo de trabajo. Se concluye que la estructura organizacional y el

tipo de interacciones y comunicaciones es resultado de cada caso particular y no se llega a ella con una guía estandarizada para la definición de arquitecturas de la innovación.

Bibliografía

A-G, M. (24 de 1 de 2011). EA's Shift From IT To Business. *A-G Magazine* .

A-G, M. (25 de 8 de 2009). Enterprise Architecture for Everybody! Submitted. *A-G Magazine* .

A-G. Magazine. (2010). Answers to Common Questions on Enterprise Architecture Submitted. *A-G Magazine* .

AGROSPECTIVA. (2006). *Capacitación y asesoría en metodologías de diseño en cuarta Generación de I&D*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ingeniería.

AGROSPECTIVA. (2011). *Instantanización de Panela por Aglomeración*. Bogotá.

AGROSPECTIVA. (2005). *Requerimientos de diseño de bienes de capital para el sector agroindustrial*. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ingeniería.

AGROSPECTIVA. (2007). *Propuesta sobre posibilidades futuras de negocios para la cadena de la panela*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ingeniería.

Araujo, C. C. (7 de 09 de 2010). *Is Your Enterprise Architecture Stifling Innovation?* Obtenido de <http://www.itbusinessedge.com/cm/community/features/guestopinions/blog/is-your-enterprise-architecture-stifling-innovation/?cs=43138&page=1>

Azley Abd Razak, M. S. (2007). *The role of universities in the evolution of the Triple Helix culture of innovation network: The case of Malaysia*. Recuperado el 15 de 5 de 2009 , de http://www.atypon-link.com/INT/doi/abs/10.1386/ijtm.6.3.211_1?cookieSet=1&journalCode=ijtm

BERAZA GARMENDIA, J. M. (2007). LA EVOLUCIÓN DE LA MISIÓN DE LA UNIVERSIDAD. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*. Número 14, diciembre 2007 , 25-56.

CHANNON, J. (s.f.). *Adventures in Social Architecture And the promise for our new global civilization*. Obtenido de <http://bombshelter.org/EarthArmyGoPlanet.pdf>

CHANNON, J. (2005). social architecture.

COLCIENCIAS. (2011). *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Recuperado el 19 de 07 de 2011, de http://www.colciencias.gov.co/sobre_colciencias

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, LEY 1450. (16 de 06 de 2011). *PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010-2014*. Obtenido de <http://www.dnp.gov.co/portalweb/LinkClick.aspx?fileticket=tYD8BLf-2-g%3d&tabid=1238>

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. . (1990). *Ley 29*. Bogotá.

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1286 . (23, Enero de 2009). *Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones: Diario Oficial*. Bogotá D. C.

COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, BASES PND 2010-2014. (2011). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 PROSPERIDAD PARA TODOS*. BOGOTÁ.

COLOMBIA, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, CONPES 3582. (Abril 2009). *POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN*. Bogotá D. C.

Cullen, A. (s.f.). *Forrester.com*. Obtenido de <http://www.forrester.com/staticassets/staticPDF/BIO1761.pdf>

Diccionario de la Real Academia Española.

Dinero. (2000). *Dinero.com*. Obtenido de <http://www.dinero.com/edicion-impresia/management/articulo/liderando-revolucion/9784>

Dixon, J. D. (1988). A proposed taxonomy of mechanical design problems. *Proceedings of ASME Computers in Engineering conference*. , (págs. 41-6).

DNP. Colombia. (2011). *Bases Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014*.

Elcastellano.org. (s.f.). *Elcastellano*. Recuperado el 3 de 7 de 2012, de <http://www.elcastellano.org/palabra.php?q=arquitecto>

Gary., H. (2006). The Why, what, and how of Management Innovation. *Harvard business review*.

Gestión de Innovación y Perfeccionamiento Empresarial. (10 de 10 de 2010). (CIGET) Obtenido de <http://www.ripit.granma.inf.cu/PerfecEmp/Paginas/GestionInnovacion.asp>

Gilpin, M. (7 de 02 de 2008). *Forrester's Enterprise Architecture Forum*. Obtenido de Enterprice Architecture and Innovation: <http://www.youtube.com/watch?v=nVZQxcJCUmQ>

Greefhorst, D. K. (s.f.). *The many faces of architectural descriptions*. Recuperado el 9 de 7 de 2012, de http://www.archixl.nl/files/isf_manyfaces.pdf

GUERRERO, R. A. (2009). *UNIVERSIDAD - EMPRESA - ESTADO, CÁTEDRA LOW MAUS*. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga.

Hackney, H. (03 de 2011). *Architecture and Governance, magazine*. Obtenido de <http://www.architectureandgovernance.com/>

Henderson, R. &. (1990). Architectural Innovation, The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35: 9-30.

Hitoshi Abe a, T. A. (s.f.). *Integrating business modeling and roadmapping methods – The Innovation*. Obtenido de <http://www.persianholdings.com/UsersFiles/admin/files/article-en/Artcil-Baran/28.pdf>

ISO 1471. (15 de 07 de 2007). Systems and software engineering - Recommended practice for architectural description of software - intensive systems. *Std 1471-2000* .

ISO/IEC 42010. IEEE Std 1471. (15 de 7 de 2007). Systems and software engineering - Recommended practice for architectural description of software-intensive systems.

Jaruzelsky, B. a. (26 de 1 de 2012). *GLOBAL INNOVATION 1000*. Recuperado el 26 de 1 de 2012, de BOOZ & Co.: <http://www.innovacionabierta.com.co/events/global-innovation-1000-why-culture-is-key>

Jianxin J., M. M. (11 de 7 de 2000). FUNDAMENTALS OF PRODUCT FAMILY ARCHITECTURE. *Integrated Manufacturing Systems* .

Jiao, J. a. (2000). Fundamentals of product family architecture. *MCB University Press, Integrated Manufacturing Systems* , 469 - 483.

Mike Gilpin, F. R. (7 de 2 de 2008). *Enterprise Architecture and Innovation*. Obtenido de Forrester's Enterprise Architecture Forum - San Diego USA : <http://www.youtube.com/watch?v=nVZQxcJCUmQ>

Morelli, M. D. (1995). Predicting Technical Communications in Product Development

Organizations. *IEEE Transactions on Engineering Management* 42(3) , 215-222.

Morris, M. S. (2005). The entrepreneur's business model: toward a unified perspective,. *Journal of Business Research* (58), 726– 735.

MUNUERA, J. L. (2007). *Estrategias de Marketing. Un enfoque basado en el proceso de dirección*. Madrid, España: ESIC.

OCDE - Organización Economica para la Cooperación del desarrollo. (2005). *Manual de Oslo* (Tercera - 2006 ed.).

OCDE. (11 de 1997). *Manual de Oslo*. Obtenido de Organización Economica para la Cooperación del Desarrollo. Citado por MELIÁ, Juan Mulet: <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/D696EFD2-6AAA-4EF1-B414-E3A27109EA67/79806/02juanmulet.pdf>

Origen de las palabras. (s.f.). Recuperado el 3 de 7 de 2012, de <http://etimologias.dechile.net/?arquitectura>

Porter Lynch, R. (2006). *ARCHITECTURE OF COLLABORATIVE INNOVATION*. Recuperado el 15 de 01 de 2010, de [robertporterlynch.com](http://www.robertporterlynch.com/): <http://www.robertporterlynch.com/>

Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. *86* (1), 78-93.

Proyecto Salon Hogar. (s.f.). *ProyectoSalonHogar.com*. Recuperado el 3 de 7 de 2012, de http://www.salonhogar.net/Enciclopedia/NE_Arquitectura.htm

Ramírez Salazar, M. d. (2010). La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. *Revista EAN No. 68* , 112-133.

Real Academia Española. (s.f.). *Diccionario de la lengua Española*. Recuperado el 01 de 10 de 2009, de http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=innovacion

Rodríguez, I. G. (30 de 10 de 2012). La participación de los estudiantes en los procesos de Extensión de la Universidad Nacional. (I. J. Rincón, Entrevistador)

SANCHEZ, C. M. (6 de 2011). Presentación COLCIENCIAS e Instrumentos (Diapositivas). Bogotá, Colombia.

SAPOROSI, G. (s.f.). *Fgroup.com*. Recuperado el 2012, de Definicion del Negocio: <http://www.fgroup.com.ar/images/83405.pdf>

Semana. (3 de 9 de 2011). Nace Connect Bogotá. *SEMANA* .

Stage-Gate. (s.f.). *Your Roadmap for New Product Development*. Obtenido de <http://www.prod-dev.com/stage-gate.php>

STEPHEN R, C. (2003). *Los 7 hábitos de las personas altamente efectiva*. Buenos Aires.

Stjernholm, M. A. (2009). *strategic-innovation.dk*. Obtenido de Strategic Innovation: <http://www.strategic-innovation.dk/Engelsk/Innovate.html>

TOGAF. *Welcome to TOGAF™ -- The Open Group Architecture Framework*.

Ulrich, K. a. (1995). *Product Design and Development*. New York, NY: McGraw-Hill.

Ulrich, K. (1995). The role of product architecture in the manufacturing firm. *Research Policy* (24), 419 - 440.

UN ESCAP. (s.f.). *¿Qué es gobernanza? Texto original de la UN ESCAP*, . Obtenido de Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico.: www.unescap.org

UNIDEP. (2008). *Ecosistemas de innovación*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/35454583/Ecosistemas-de-Innovacion>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Consejo Académico. (2003). Acuerdo 035.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, CONSEJO SUPERIOR. (2001). Acuerdo 004 de 2001. http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/csu/2001/A0004_01S.pdf.

VIDA-BOTA, J. (12 de 04 de 2011). *Valores y Principios*. Obtenido de http://www.aceb.org/v_pp.htm

Williams, P. R. (Marzo de 2011). *Is Phase-Gate The Right Tool For The Job?* Obtenido de An

American Institute for Innovation Excellence.: www.thinkforchange.com/wp-content/uploads/2011/03/AIIE/Research-Report-2011-01.pdf

WOLF, D. A. (2010). "ARQUITECTURAS DE INNOVACIÓN: paradigmas tecno-económicos, Cambio institucional y las perspectivas de crecimiento".

YARCE, J. (s.f.). *Los principios, los valores y las virtudes*. Recuperado el 20 de 04 de 2011, de http://www.liderazgo.org.co/JorgeYarce/lider_va/los_principios_los%20valores_y_las_virtudes.pdf

Yarime, H. P. (s.f.). *Relations between battery suppliers and automakers for knowledge base development during paradigmatic shifts in technology*. Obtenido de http://cba.neu.edu/uploadedFiles/Site_Sections/OLKC_2010/Program_Overview/Parallel_Sessions/267_Hans_Full%20Paper_287_Relations%20between%20battery%20suppliers%20and%20auto%20makers%20for%20knowledge%20base%20development%20during%20paradigmatic%20shifts%20in