

La investigación en la Facultad de Ingeniería de Uniandes

Angélica María García

Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

Asesor: Eduardo Aldana

Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

RESUMEN: Con el uso metodología de situaciones problemáticas se realiza el diagnóstico organizacional sistémico del sistema de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes para diseñar un modelo idealizado que fortalezca la investigación en la Facultad de Ingeniería de la Universidad. Inicialmente se desarrollan los marcos de referencia (conceptual, metodológico y contextual) para comprender el caso de estudio y posteriormente se desarrolla la metodología involucrando diferentes herramientas sistémicas consideradas apropiadas para el manejo de la complejidad en la Facultad de Ingeniería.

ABSTRACT: Methodology of problematic situations is used to carry out a systemic organizational diagnosis of research within the Faculty of Engineering of the University of Los Andes. An idealized model that strengthens the research system is derived. First of all, reference points (conceptual, methodological and contextual) are developed to understand the case study. Secondly, the methodology involving different tools considered appropriate for handling the complexity of the Faculty is developed.

PALABRAS CLAVES: Investigación, Facultad de Ingeniería, Metodología de Situaciones Problemáticas.

1 INTRODUCCIÓN

Este proyecto se enmarca dentro del proceso de renovación curricular y de reorganización de las actividades de investigación y consultoría adelantado por la Facultad de Ingeniería, pero a diferencia de los análisis tradicionales, aborda la situación desde el enfoque sistémico y entiende a la investigación como parte de un sistema que requiere observarse integralmente en lugar de descomponer el problema para estudiar sus causas independientemente.

De esta forma, el objetivo principal es conocer el sistema de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes a través del desarrollo de un diagnóstico organizacional sistémico para diseñar un modelo idealizado que fortalezca la investigación en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes.

2 MARCO METODOLÓGICO

La metodología desarrollada parte de la metodología de situaciones problemáticas, propuesta por Eduardo Aldana y Alfonso Reyes e involucra diferentes herramientas sistémicas que se consideran apropiadas para el propósito del estudio.

Esta consta de la comprensión de la situación actual (situación problemática¹), el diseño de la situación deseada (diseño idealizado²) y la determinación de las brechas entre la situación problemática y el

¹ Se entiende por situación problemática “aquella que surge de una organización o un contexto social específico como resultado de una sensación, por parte del observador, de la existencia de un desajuste o ruptura en sus expectativas” [Aldana & Reyes, próximo a ser publicado, p. 22].

² Se entiende por diseño idealizado “la expresión del sistema que los diseñadores materializan de inmediato, si tuvieran la capacidad de hacer realidad todos sus deseos” [Aldana & Reyes, próximo a ser publicado, p. 4].

diseño idealizado; no obstante, se aclara que los anteriores componentes no deben asumirse como pasos sucesivos de un proceso lineal ya que pueden desarrollarse de manera simultánea e iterativamente

2.1 *Comprensión de la situación actual*

“Comprender una situación problemática no significa encontrar la(s) causa(s) principales (o fundamentales o últimas) que la generan... Comprender una situación problemática, por otra parte, es un proceso conjunto de aprendizaje” [Aldana & Reyes, próximo a ser publicado, p. 25].

La comprensión de la situación problemática incluirá el análisis del sistema a través de las siguientes herramientas cibernéticas: Nombrar sistemas relevantes, Modelos estructurales y desdoblamiento de complejidad, Texto enriquecido, y Formulación del problema relevante.

2.2 *Diseño de la situación deseada*

En esta fase se diseña la situación deseada o la organización que los actores relevantes tendrían si tuvieran la capacidad de materializar sus deseos dejando de lado las restricciones.

Para garantizar que la organización diseñada sea sistémicamente deseable, y estructural y culturalmente factible se formula en términos operacionales, es decir, no se queda en la formulación de su idea-fuerza³, sino que esta idea se operacionaliza⁴ a través de las siguientes herramientas descriptivas: Definiciones raíces, Modelos estructurales y desdoblamiento de complejidad, y Modelo del sistema viable.

2.3 *Identificación de obstáculos y recomendaciones*

En esta fase se genera una propuesta que puede ser una alternativa para lograr la disolución de la situación problemática, de modo que es necesario cerrar o disminuir las brechas implícitas entre ella y la situación problemática descrita.

3 MARCO CONTEXTUAL

3.1 *La investigación en la universidad*

En Colombia el modelo de universidad, aunque contaba con algunos rasgos investigativos, empezó a

³ Se entiende por idea-fuerza aquella premisa que motiva una acción.

⁴ Se entiende por operacionalizar la descripción de sus relaciones y actividades.

formalizar la investigación dentro del modelo en el siglo XX cuando el Gobierno Nacional conciente de la necesidad inicia su reglamentación y entonces afirma en el Plan de integración nacional (1979-1982) que “la educación superior se ha limitado tradicionalmente a la transmisión de conocimiento y a la graduación de profesionales con ausencia casi total de actividades de investigación y de extensión a la comunidad; y por tanto, la reforma (Decreto 080 de 1980) pretende superar tales deficiencias”.

De esta forma, sanciona la formalización del sistema de educación postsecundaria que establece la investigación, la docencia y el servicio a la comunidad como las tres funciones de la universidad [Decreto 080 de 1980] y ordena a las universidades establecer un fondo para investigación con la inversión del 2% de los ingresos totales [Decreto 2281 de 1982].

A pesar de estas iniciativas la prioridad en aquel momento no se concentraba en la investigación, sino estaba principalmente en el crecimiento, la expansión de cupos, y el desarrollo de la infraestructura física y las dotaciones de equipos y bibliotecas; por lo que, fue años más tarde que el Congreso de la República “aprovechando la necesidad de reglamentar la nueva Constitución Política de Colombia (1991) instauró, con la Ley 30 de 1992 sobre la reforma universitaria y la Ley General de Educación de 1994, los cimientos sobre los cuales el Gobierno Nacional, el Consejo Nacional de Educación Superior y la Junta Nacional de Educación podrán fundar una nueva comunidad nacional con capacidad investigativa y de comprensión científica, a partir de la educación nacional” [Laverde, 1986, p. 104].

En la Ley 30 de 1992 (artículo 19) se expone que “son universidades las reconocidas actualmente como tales y las instituciones que acrediten su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: la investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas; y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional”.

3.2 *El rol de la universidad*

En la actualidad “el fin de la universidad se orienta por tres funciones sustantivas: la primera consiste en impartir educación superior por medio de su función docente; la segunda es realizar investigaciones científicas, humanísticas y tecnológicas por medio de su función de investigación; y la tercera, proporcionar servicios especializados y difundir los beneficios de la cultura por medio de su función extensión universitaria” [Ruiz, 1996. P. 131].

4 CONTEXTO ORGANIZACIONAL

4.1 La Universidad de los Andes

“La Universidad de los Andes es una institución no partidista, no confesional y sin ánimo de lucro, fundada⁵ [el 16 de noviembre de] 1948, cuyo propósito ha sido impulsar la cultura y la educación al nivel de la docencia en pregrado y en posgrado, así como también dar respuesta a una necesidad sentida por algunos sectores del país, de modernizar los métodos de enseñanza superior en Colombia y de fortalecer la investigación” [Centro de investigación de la Facultad de Ingeniería (CIFI), Manual de la calidad interno, 2002, p. 2] en su compromiso con la sociedad y el conocimiento.

4.2 La Facultad de Ingeniería

“La Facultad de Ingeniería, en su condición de escuela de formación científica y tecnológica, concentra su actividad en la docencia, la investigación y la consultoría especializada, en aras de incidir de manera efectiva en el desarrollo económico, social y científico de su entorno, a través de la generación y transmisión del conocimiento en ingeniería”⁶.

4.2.1 Profesores

La Facultad de Ingeniería esta constituida por un equipo de 187 docentes⁷: 83 de cátedra y 104 de planta. Para el año 2002, el 39% de los profesores de planta poseen título de doctorado, el 56% título de maestría y el 5% restante no ha adelantado cursos de posgrados.

La labor de un profesor debe abarcar las siguientes dimensiones: docencia, investigación, presencia externa y servicios internos, de las cuales se establece como prioritaria la actividad docente.

4.2.2 Las Funciones sustantivas en la Facultad

▪ Docencia: La Facultad ofrece 28 programas de educación formal distribuidos en ocho programas de pregrado, once especializaciones, ocho maestrías y un doctorado y cuentan población estudiantil promedio de cuatro mil estudiantes de pregrado, maestría y doctorado por periodo académico, y cuatrocientos estudiantes de especialización por año.

⁵ Mediante el decreto 1297 del 30 de mayo de 1964 obtuvo reconocimiento como universidad.

⁶ Tomado de la misión de la Facultad de Ingeniería.

⁷ Datos tomados de DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN. Boletín Estadístico 2002. Bogotá : UNIANDES, 2003, p. 47-48.

▪ Investigación: Con base en las entrevistas en decanatura y en lo expuesto recurrentemente en documentos oficiales de la Facultad de ingeniería como el Manual de Gestión de Calidad, el Informe de Gestión (2000-2002) y el Informe de Actividades de Investigación (1996-1998), se puede afirmar que la actividad investigativa reconocida y validada por la Facultad son aquellos proyectos desarrollados por los grupos de investigación alrededor del CIFI.

▪ Extensión: Durante el periodo 2000-2002 fueron ofrecidos en promedio 14 cursos de educación continuada.

4.2.3 Grupos de Investigación

Los grupos de investigación son aquellas “unidades con capacidad de desarrollar una línea de investigación, o varias de ellas estrechamente relacionadas” [Consejo de la Facultad de Ingeniería, Directrices para la administración de proyectos de la facultad de ingeniería, 2002, p. 2]. Estos grupos desarrollan la actividad de investigación liderados por un profesor de planta y en general están conformados por: uno o varios profesores, uno o varios estudiantes y asistentes graduados, laboratoristas y otros asociados.

▪ Grupos reconocidos por COLCIENCIAS en la VI Convocatoria a Grupos Colombianos de Investigación Científica o Tecnológica año 2002: Centro de Investigaciones en Acueductos y Alcantarillados (CIACUA), Conversión de Energía, Grupo de Ingeniería Biomédica, Producción y Logística (PYLO), y Pequeños Científicos

▪ Grupos registrados por COLCIENCIAS en la VI Convocatoria a Grupos Colombianos de Investigación Científica o Tecnológica año 2002: Centro de Investigación en Procesamiento de Polímeros (CIPP), Centro de Estudios para la Gestión de Servicios en Redes (CGSR), Centro de Estudios sobre Desastres y Riesgos Naturales (CEDERI), Centro de Investigación en Materiales y Obras Civiles (CIMOC), Centro de Investigación en Ingeniería Ambiental (CIIA), Centro de Microelectrónica Universidad de los Andes (CMUA), Centro para la Optimización y Probabilidad Aplicada, Gestión y Diseño de Vivienda, Grupo de Informática y Automatización para la Producción (GIAP), Grupo de Electrónica y Sistemas de Telecomunicaciones, Grupo de Investigación en Estructuras y Geotecnia, Grupo de Investigación en Docencia en Ingeniería (CHAICA), Laboratorio de Investigación y Desarrollo sobre Informática en Educación (LIDIE), Laboratorio de Señales, Potencia y Energía, Práctica de Sistemas en las Organizaciones (TESO), y Tecnolo-

gías de información y construcción de Software (TICSw).

▪ Otros grupos reconocidos por la Facultad: CIFI-Informática, Propiedades mecánicas y entre materiales (CIPEM), Centro GUIA e Instituto SER de Investigación.

4.2.4 Productos de Investigación

La Facultad tiene registrados 725 como productos que ha generado; entre estos se destacan: tesis y trabajos de grado (33,52%), productos de divulgación (19,45%), literatura gris (15,59%), producción bibliográfica (10, 48%) y producción técnica (3%).

5 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

5.1 Nombrar el sistema relevante

“El sistema de investigación de la Facultad de Ingeniería produce servicios de investigación y consultoría especializada mediante el desarrollo de proyectos, llevados a cabo por grupos de investigación, con el propósito de generar y transmitir conocimientos en ingeniería”.

Tabla 1. TASCOI del Sistema de Investigación

T	Generar y transmitir conocimientos en ingeniería mediante el desarrollo de proyectos.
A	Grupos de investigación.
S	Entidades contratantes, Universidad de los Andes, comunidad académica y otros proveedores (laboratorios, equipos, software, materiales, etc).
C	Entidades financiadoras ⁸ y/o contratantes ⁹ , Centro de documentación de la Facultad de Ingeniería y Biblioteca general ¹⁰ .
O	Comité de investigaciones de la Facultad ¹¹ .
I	Otros grupos, centros y/o institutos de investigación, y otras universidades. Consejo de Facultad, Coordinación de investigaciones de la Universidad y sus comités, directivas de la Universidad, Colciencias, Ministerio de Educación, Conse-

⁸ Se entiende por entidad financiadora aquella que asigna recursos para promover la investigación (v.gr. Colciencias, ICETEX, ICFES, Banco de la República, Banco Mundial, etc.).

⁹ Se entiende por entidad contratante aquella que requieren de un trabajo particular (v.gr. Acueducto, Codensa, Alcaldía, DAMA, etc.).

¹⁰ Vale la pena notar que al contrario de lo esperado, debido a la baja producción bibliográfica la comunidad académica no se constituye en cliente relevante.

¹¹ Es necesario precisar la no-operatividad del mismo desde el 24 de enero del presente año, a causa de la decisión del Consejo de Facultad de reorganizar la investigación en la Facultad y en la actualidad las decisiones de financiación han sido asumidas por el comité de decanatura y las de política por el Consejo de Facultad.

5.2 Desdoblamiento de complejidad

Este desdoblamiento muestra, en su primer nivel, el sistema en foco: la investigación de la Facultad de Ingeniería. El siguiente nivel lo constituye la actividad primaria del sistema como un todo: el desarrollo de proyectos; la cual, como se pudo ratificar con el modelo cliente-proveedor, se discrimina con base en los grupos de investigación. Finalmente, se despliegan las actividades responsables por los productos o servicios del sistema: investigar y realizar consultoría, tal como se enunció en el modelo tecnológico.

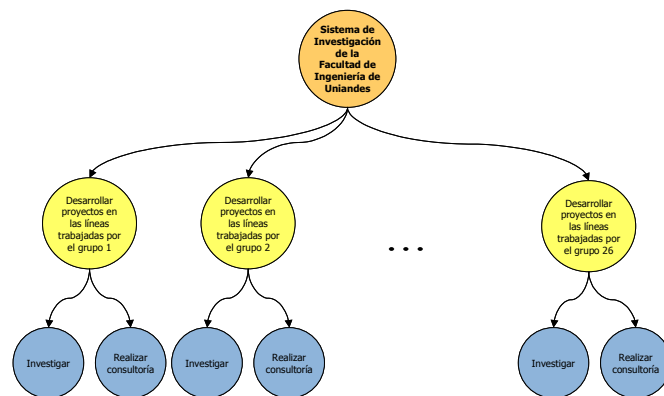


Figura1. Desdoblamiento de Complejidad

5.3 Texto Enriquecido

De los 1.925 grupos de investigación¹² conocidos a nivel nacional 105 son de la Universidad de los Andes, de los cuales el 21% (22 grupos) pertenecen a la Facultad de Ingeniería y aunque se observa un crecimiento del 15,7% en el número de grupos (pasando de 19 en el 2000 a 22 en el 2002) vale la pena profundizar en este asunto si se recuerda que en la anterior convocatoria de Colciencias (año 2000) de un total de 64 grupos Uniandinos, el 30% correspondía a grupos de la Facultad y si adicionalmente se advierte, que el porcentaje comparativo de recursos financiados a la Facultad de Ingeniería es el mayor de todas las unidades (41,5% en promedio).

De otro lado, si se toma en consideración aquellos grupos reconocidos por Colciencias, el porcentaje de la Facultad de Ingeniería disminuye, pues de 37 grupos Uniandinos reconocidos, sólo cinco (un 13%) corresponden a la Facultad, mientras que para el año 2000, éste porcentaje ascendía al 25% (se consideran los grupos clasificados A o B por ser las mejores clasificaciones de la convocatoria 2000).

¹² Total de grupos registrados por Colciencias a mayo de 2003.

Lo anterior insinúa una problemática en el sistema de investigación de la Facultad comparativamente con las otras unidades de la Universidad, que se corrobora al observar el desempeño de otras facultades de ingeniería (esta comparación se hizo partiendo de la información de producción-equivalente¹³ de todos los grupos de investigación de ingeniería consolidados por universidades).

Aunque la Facultad de Ingeniería de los Andes, presenta el más alto número de productos-equivalentes (89,35), su producción bibliográfica no es proporcional, es decir, ocupa el cuarto lugar con 9,65 productos bibliográficos-equivalentes después de las Universidades Antioquia, Nacional y del Valle con 21, 14 y 11 respectivamente. Este nivel privilegiado se pierde si se tiene en cuenta el número de proyectos desarrollados pues la Facultad de Ingeniería de Uniandes se ubica en el noveno lugar con un índice de productividad por proyecto-equivalente (número de producto-equivalente / número de proyectos-equivalente) de 1,32 y se ubica en el diecisieteavo lugar con un índice de productividad bibliográfica (producción bibliográfica-equivalente / número de proyectos-equivalente) de 0,14%.

5.4 PROBLEMA RELEVANTE

El problema relevante sobre el cual se debe trabajar consiste en la articulación entre las actividades de la Facultad pues se observa que en la actualidad se desarrollan a través de mecanismos independientes, lo cual limita la optimización de los recursos y la generación de sinergias en todo el sistema.

6 DISEÑO IDEALIZADO

6.1 Conceptualización

Se parte de considerar a la universidad como el ámbito para la generación de conocimientos individual, social y universalmente, por tanto se puede plantear a la investigación como el proceso articulador.

Para soportar este supuesto, es necesario comprender cómo alrededor de la investigación se pueden realizar las actividades que le permiten a la universidad cumplir con su misión: La investigación entonces se define como “el proceso de generación de nuevo conocimiento individual, social o universal”¹⁴ y por tanto se reconocen tres modalidades¹⁵:

- Investigación de frontera o investigación que genera conocimiento universalmente nuevo: “produce conocimiento susceptible de reconocimiento por parte de la comunidad científica, es original y orientado al crecimiento del cuerpo teórico de un saber” [Restrepo, s.f., p. 15].

- Investigación aplicada o investigación que genera conocimiento socialmente nuevo: “Es aquella que busca producir conocimiento por medio de métodos y técnicas ya probados en otras partes o recrear conocimientos ya descubiertos en otros contextos sociales” [Zarama, 2003, p. 2].

- Investigación formativa o investigación que genera conocimiento individualmente nuevo: “Es aquella adelantada por una persona para averiguar algo que no sabe” [Zarama, 2003, p. 2] y consiste en la construcción de conocimientos ya existentes.

Como es común ver que en las instituciones educativas “la investigación se realiza en centros separados de los departamentos o facultades [v.gr. grupos o centros de investigación], pero la tendencia plantea que se realicen en la misma unidad que tiene a cargo la docencia” [Rugarcía, 1995, p. 42]; es indispensable proponer el diseño de unas unidades integradoras.

Estas unidades (o ejes temáticos) no pueden ser tan específicas porque coartan los trabajos interdisciplinarios, ni tan genéricas porque impiden avanzar en el conocimiento; entonces, para garantizar un equilibrio a la hora de definir las se recomienda considerar algunos criterios:

- Ser parte del core de la ingeniería.
- Que no se puedan subcontratar con otras facultades.
- Estar alineadas con los propósitos globales y con las fortalezas de la facultad.
- Ser afines a las competencias y áreas de interés de los profesores.
- El número de unidades no debería exceder de diez.
- Ser afines con los colsters de investigación que se podrían identificar con los grupos actuales.

¹³ Los datos-equivalentes corresponden al dato del producto sobre el número de años de existencia del grupo.

¹⁴ Distinción basada en conversaciones con el grupo asesor.

¹⁵ Modalidades definidas en conversaciones con el grupo asesor.

6.2 Descripción operacional del Diseño Idealizado de la Facultad de Ingeniería

6.2.1 Definición Raíz de cada una de las Unidades de la Facultad

Tabla 2. CATWOE de cada unidad de la Facultad

C	Universidad de los Andes (otras unidades, la escuela de pregrado de la facultad, bibliotecas, otras facultades), comunidad académica, empresas asociadas ¹⁶ y la sociedad en general.
A	Estudiantes, profesores y asociados del sector externo ¹⁷ .
T	Producir nuevo conocimiento tanto individual como social y universal, a través de actividades investigativas (formativa, aplicada y de frontera).
W	Alrededor del proceso de investigación se pueden articular las funciones sustantivas de la Universidad (docencia, investigación y extensión).
O	Líder de unidad.
E	El privilegio de la docencia sobre la investigación, la marcada escolaridad de las clases, las evaluaciones de desempeño, el esquema administrativo actual, la cultura individualista, la poca autonomía intelectual de los estudiantes que ingresan.

Para cualquiera de los actores el rol¹⁸ principal de es el aprendizaje, sin embargo clasifican de acuerdo al rol particular que desempeñan¹⁹:

- Profesor titular y asociado cuyo rol es: 1. Gestión de la unidad, 2. Enseñanza²⁰, 3. Investigación de frontera.
- Profesor asistente e instructor cuyo rol es: 1. Enseñanza, 2. Investigación de frontera, 3. Investigación aplicada.
- Estudiante de doctorado cuyo rol es: 1. Investigación de frontera, 2. Investigación formativa, 3. Enseñanza.
- Estudiante de maestría cuyo rol es: 1. Investigación aplicada, 2. Investigación formativa, 3. enseñanza.
- Estudiantes de pregrado y de especialización cuyo rol es: 1. Investigación formativa, 2. Investigación aplicada.
- Asociados del sector externo cuyo rol es investigación en sus tres modalidades.

¹⁶ Se entiende como empresa asociada todas aquellas entidades que contratan los servicios de la unidad.

¹⁷ Se entiende por asociado del sector externo a aquellos empleados de empresas vinculadas con la Unidad.

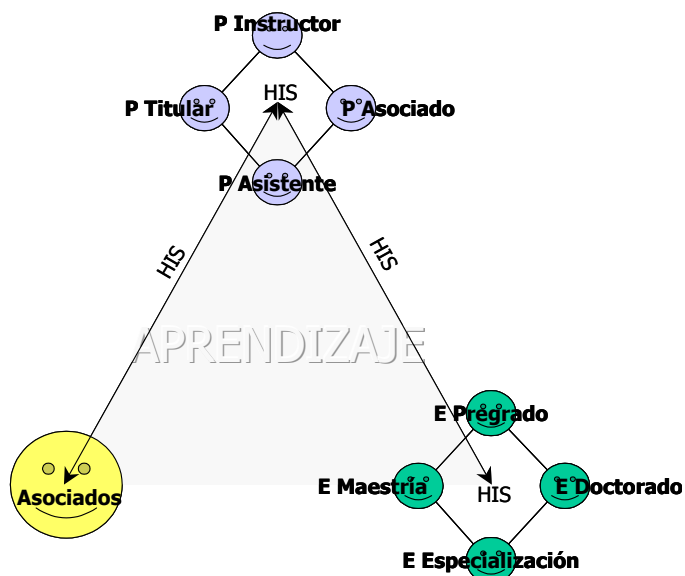
¹⁸ Se entiende por rol al conjunto de actividades que debe desarrollar un actor para cumplir con su misión.

¹⁹ Es importante tener en cuenta que para cada actor se enumeran, en orden de importancia, los roles que debería desempeñar cada actor dependiendo de su perfil

²⁰ Se entiende por enseñanza el proceso de acompañamiento y facilitación en la construcción del conocimiento y no como la entrega frontal de conocimiento.

Figura 2. Actores de la unidad

Los HIS o espacios de interacciones humanas²¹ que



se observan en la figura (profesor–profesor, profesor–estudiante, profesor–asociados del sector externo y estudiante–estudiante) son los espacios donde se adelanta la investigación formativa, la aplicada y la de frontera.

6.2.2 Definición Raíz de la Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería debe constituirse como un modelo organizacional que proporcione las condiciones para adelantar procesos de formación integral, por lo tanto es necesario que se conforme con una serie de unidades inter-relacionadas, pero además se requieren unas oficinas académicas que organicen y certifiquen los programas que la Facultad va a ofrecer; a estas oficinas se les denomina escuela de pregrado y escuela de posgrado y son ellas las que se encargan de adquirir los seminarios²² y además de coordinar los currículos y estandarizar los seminarios para garantizar la calidad en la certificación de los programas.

Tabla 3. CATWOE de la Facultad de Ingeniería

C	Universidad de los Andes (bibliotecas, otras facultades), comunidad académica, empresas asociadas y la sociedad en general.
A	Equipo operativo (el conjunto de actores de las unidades de la Facultad) y Equipo administrativo (aquellos que laboran en las escuelas de pregrado y posgrado y en la decanatura).
T	Desarrollar procesos de formación integral mediante la

²¹ Se entiende por espacios de interacción humanos a las relaciones formales y recurrentes entre los actores.

²² Se entiende por seminario el espacio de interacción entre el profesor y sus discípulos para realizar trabajos de investigación.

	generación y disposición de los espacios de interacción y los recursos.
W	El esquema que posibilita la articulación de docencia, investigación y extensión es el de unidades integradoras.
O	Decano y consejo de Facultad.
E	El esquema administrativo actual.

6.2.3 Modelos Estructurales y Desdoblamiento de Complejidad

Para que los procesos de formación integral se desarrollen es necesario promover circuitos de aprendizaje²³ al interior y entre las unidades; es decir que el conocimiento generado en cada modalidad de investigación realmente la actividad investigativa en sí misma, así como a las otras modalidades de investigación y esos resultados realimenten el conocimiento generado por otras unidades.

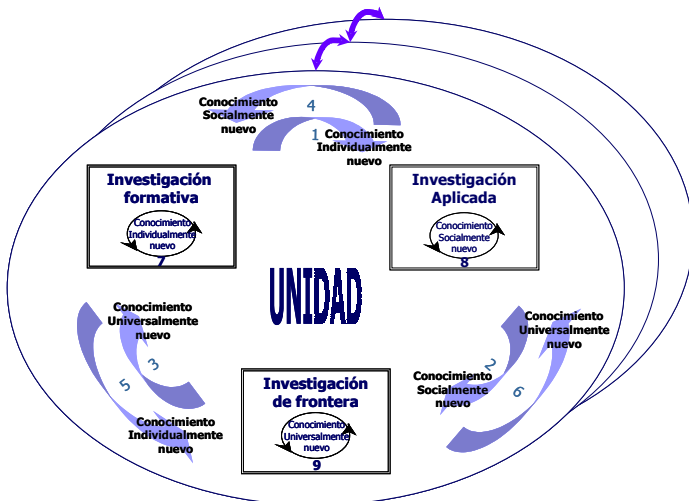


Figura 3. Modelo Tecnológico de la Facultad

De otro lado, la forma en que ingresa la información y los recursos especializados al holón y la forma en que se genera conocimiento individual, social y universal depende básicamente de los ejes temáticos de la Facultad.

Así, el desdoblamiento de complejidad (ver figura 4) muestra en su primer nivel, el sistema en foco: la Facultad de Ingeniería. El siguiente nivel lo constituyen las Unidades del holón que se discrimina con base en los ejes temáticos de la Facultad, como se pudo ratificar en el modelo cliente-proveedor. Finalmente, se despliegan las actividades investigativas: formativa, aplicada y de frontera, tal como se enunció en el modelo tecnológico.

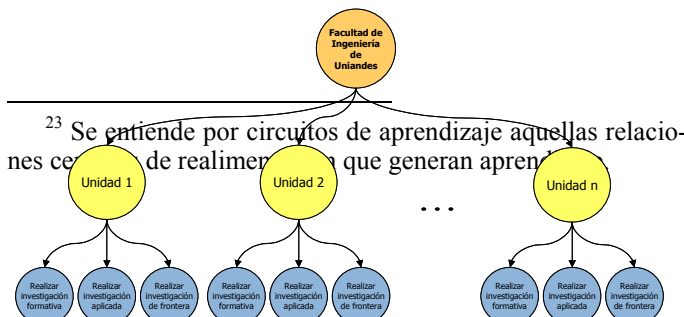


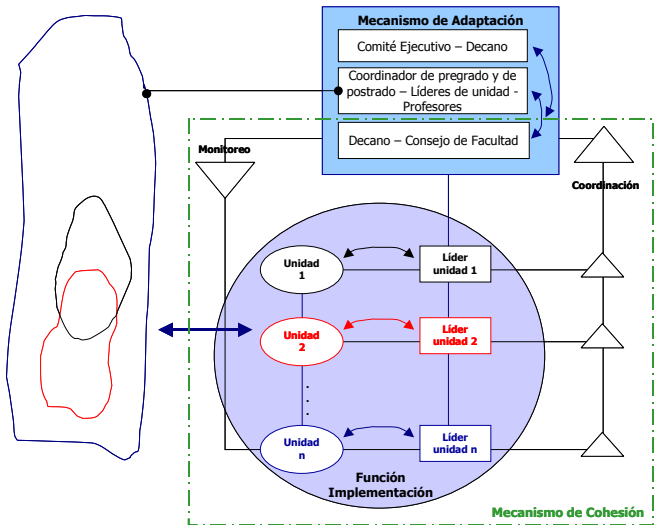
Figura 4. Desdoblamiento de complejidad de la Facultad

6.2.4 Modelo del Sistema Viable

Figura 5. Modelo del sistema viable de la Facultad

■ Mecanismo de cohesión

El sistema uno se conforma de las unidades, las cuales deben contar con la autonomía suficiente en cuanto al manejo de sus recursos, para garantizar el



cumplimiento de sus actividades: En primera instancia es indispensable que todos los profesores se agrupen en las unidades, de modo que dependan exclusivamente del líder de unidad y se supere la dualidad de contar con dos instancias de aprobación. Así mismo, cada unidad se encarga de la gestión de sus recursos, es misión de los líderes de unidad la gestión de sus unidades y eso incluye la consecución de los recursos económicos para investigación, la ejecución del presupuesto, la consecución de recursos especializados, la administración de sus laboratorios y equipos²⁴, y la negociación de recursos compartidos.

Como la Facultad cuenta con un pull de empresas asociadas se debe delegar en cada unidad las negociaciones con aquellas afines a sus temáticas, pues existe una alineación tal con la visión y los propósitos de la Facultad que maneja los mismos criterios que se trabajan a nivel global.

²⁴ Es importante notar que las unidades administran los laboratorios y equipos especializados, sin embargo, la administración de los laboratorios y equipos genéricos es centralizada en la Facultad.

Ésta alineación, también le permite tener autonomía en la selección y definición de sus proyectos tanto.

El sistema dos es desempeñado por la decanatura, en donde se han definido una serie de comités entre los actores responsables de la gestión: Comités Académicos²⁵, Comité de decanatura²⁶ y Consejo de Facultad²⁷.

El sistema tres lo conforman el Consejo de Facultad bajo la dirección del decano.

En la decanatura se encuentran centralizadas las funciones de calidad y aquellas rutinarias (v.gr. la asignación de salones de clase) para libera carga de las actividades primarias y permitirles concentrarse en la producción de conocimiento.

Además de contar con estas funciones de control y de coordinación el mecanismo de cohesión requiere de la función de monitoreo para complementar, ampliar o validar la información que se recibe por los demás canales. Ésta función o sistema tres* se lleva a cabo en la Facultad a través de auditorias y estudios periódicos.

▪ Mecanismo de adaptación

El sistema cuatro se constituye con los líderes de unidad, los coordinadores de pregrado y de posgrado y los profesores.

Finalmente, como el Comité Ejecutivo de la Universidad es quien tiene como responsabilidad crear el ethos corporativo y definir en últimas el direccionamiento de la Facultad (sistema cinco), se hace indispensable generar una interacción efectiva con ellos, la cual queda a cargo del decano.

7 OBSTÁCULOS Y RECOMENDACIONES

Los obstáculos que se identifican en esta sección son aquellos asuntos que impiden la materialización del diseño idealizado y las recomendaciones que se plantean son propuestas para superar los obstáculos presentados:

▪ El privilegio de la docencia sobre la investigación que se observa a nivel cultural en todo el sistema educativo del país. Lo cual implica un proyecto de formación en pedagogía para algunos profesores y la determinación del modelo pedagógico deseado por la facultad.

²⁵ Estos comités son conformados por el coordinador de pregrado, el coordinador de posgrado y los líderes de las unidades afines a la carrera.

²⁶ Decano, coordinador de posgrados, coordinador de pregrado, coordinador administrativo y de planeación, y secretario general.

²⁷ El comité de decanatura y los líderes de unidad.

Así mismo, se debe continuar con el proceso de renovación curricular y hacerlo un proyecto de mejora continua, en aras de promover la interdisciplinariedad y garantizar la autonomía intelectual de los estudiantes.

▪ El esquema administrativo actual, que hace necesario la aceptación de que la Facultad no son las unidades que la conforman sino las actividades que realiza de modo que con una organización diferente se podría cumplir la misión.

También se hace vital la descentralización de ciertas funciones, lo cual conlleva a un miedo de pérdida de control. Por lo tanto, habría que emprender un proyecto de alineación de visiones para que el esquema de autonomía propuesto opere apropiadamente.

▪ La forma en que se establecen los incentivos (evaluaciones de desempeño, bonificaciones, reconocimientos); de modo que se hace necesaria la revisión de los mismos para garantizar su alineación con los objetivos, la misión y la visión de la Facultad.

▪ La cultura organizacional individualista con marcadas fronteras e independencia latente en la Facultad; por ende se requiere un proyecto de cambio cultural donde se cultive la confianza, el trabajo en equipo y la interdisciplinariedad.

8 REFLEXIONES Y APRENDIZAJES

▪ En este tipo de metodologías el investigador deja atrás su papel como experto conocedor de la temática en cuestión que hace un diagnóstico de la situación que observa y desde afuera plantea una solución, sino que se impulsa el rol de facilitador. Con la ejecución de este proyecto comprendí que como consultor es necesario involucrarse en el sistema, tratando de conocer las diferentes percepciones de los actores pues son ellos los que tienen las soluciones del problema, por lo tanto, el valor del consultor está en generar las condiciones para que de los actores fluyan las conversaciones para la acción.

▪ Articular la investigación al proceso docente es un tema ampliamente debatido en el sistema educativo, definir las responsabilidades de lo que se debe hacer y la forma de hacerlo continúa siendo tópico de discusión que al parecer no encuentra desenlace pues está problemática aún sigue latente en el sistema. Esta propuesta está planteando una alternativa para disolver la situación problemática en la Facultad de Ingeniería; sin embargo con los conceptos genéricos, se podrían diseñar modelos para orientar el trabajo en aquellas instituciones educativas que

cuenten con estructura y prácticas similares a las de la Facultad.

- Con base en el trabajo desarrollado se puede considerar a la universidad como el ámbito para la generación de conocimientos individual, social y universalmente y por tanto se puede plantear a la investigación como el proceso articulador.
- Como punto de partida del proceso de cambio planteado, lo fundamental es que el trabajo esté guiado por una visión compartida superando los individualismos y alineando las visiones e intereses de los actores.
- Para las investigaciones que se enmarquen dentro de esta metodología, se recomienda a los tesisistas organizar sus proyectos como parte de una iniciativa institucional, pues para garantizar la continuidad de las propuestas se requiere del compromiso de los directivos y la participación activa de los actores del sistema; en cuanto a este proyecto queda disponible para usarse como herramienta en el proceso de reestructuración que adelanta la Facultad.
- Inmersa en el contexto de la investigación personalmente comprendí que a investigar se aprende investigando; con esto no desconozco que hay herramientas y metodologías para facilitar el proceso, sino que en el día a día hace al maestro.

9 REFERENCIAS

ACKOFF, Russell. Idealized desing: Creative corporate visioning. En: OMEGA. Great Britain. Vol 21, No. 4 (1993).

ALDANA, Eduardo y REYES, Alfonso. Introducción al curso de formulación de proyectos. 2003.

BEER, Stafford. Diagnosing the system for organizations. Chichester : John Wiley & Sons, 1985.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA. Informe de actividades de investigación versiones 1996 a 2000.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA. Manual de Gestión de la calidad. Agosto 2002.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA. Plan estratégico. 2001.

COLCIENCIAS ET AL. VI Convocatoria de grupos Colombianos de investigación científica o tecnológica. 2002.

COLCIENCIAS. Información básica sobre financiación de proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico en las modalidades de cofinanciación y crédito. Bogotá, 2002.

CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERÍA. Plan de Desarrollo Integral. Diciembre de 2001.

CONSEJO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA. Directrices para la administración de proyectos de la Facultad de Ingeniería. 2002.

CONSEJO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA. Directrices para la administración de programas de extensión educativa en la Facultad de Ingeniería. 2002

DIRECTORIO DE GRUPOS COLOMBIANOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN. <http://pamplonita.colciencias.gov.co:8080/digicyt.war/portal>

ESPINOSA, Angela et al. Pensamiento sistémico: diversidad en búsqueda de unidad. Bucaramanga : Ediciones Universidad Industrial de Santander, 2001.

FACULTAD DE INGENIERÍA. Informe de Gestión (2000-2002). 2003.

FACULTAD DE INGENIERÍA. Plan de desarrollo de la Facultad de Ingeniería. Septiembre 2003.

FACULTAD DE INGENIERÍA. Portafolio de servicios de la facultad de ingeniería. 2002.

LAVERDE, María Cristina. Reflexiones universitarias. Bogotá : Publicaciones Universidad Central, 1986.

MAGÍSTER EN DIRECCIÓN UNIVERSITARIA. Reestructuración de la educación superior colombiana, 1991-1993: documentos de la reforma. Bogotá : Uniandes, 1994, p. 17.

PÉREZ, María José. La investigación en la universidad de los Andes. Bogotá : Uniandes. CEDE, 1985.

RESTREPO, Bernardo. Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto.

RUEDA, Francisco. Las posibilidades y limitaciones de la investigación en ingeniería, un punto de vista. En: Revista de Ingeniería. Bogotá. No. 1 (1991), p. 44.

RUGARCÍA, Armando. La vinculación de la docencia y la investigación: ¿Un mito o una posibilidad? En: Orientaciones Universitarias. No. 10 (Agosto de 1995).

RUIZ, J. La investigación y la docencia en la universidad. En: Universitas 2000. Bogotá. Vol. 20, No 1-2 (1996).

Sotware VIPLAN. SYNCHO Ltda. <http://www.Syncho.com>

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. La investigación en la universidad de los Andes. Bogotá : Uniandes, 1969.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. La organización de la investigación en la universidad de los Andes. Bogotá : Uniandes, 1984.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Programa de Desarrollo Integral. 2002.

ZARAMA, Roberto. Algunas ideas para el grupo de trabajo que desarrolla ideas en torno a la organización de la investigación en la facultad. 2003.