

PLANES Y PROSPECTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

*Carlos Cortés Amador.
Profesor Facultad de Ingeniería.
Universidad Nacional.*

RESUMEN

Este artículo consta de las siguientes partes
1. INTRODUCCION 2. PREPARACION DEL
PLANE DE DESARROLLO EN LA FACULTAD DE
INGENIERIA. 3. ELEMENTOS PARA UN
DIAGNOSTICO. 4. EL PLAN EN PERSPECTIVA.
5. PRINCIPALES TENDENCIAS TECNOLOGICAS
GLOBALES. 6. AREAS DE TRABAJO DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA. 7. LA
PROSPECTIVA Y LA REFORMA DE LA
FACULTAD. 8. CONCLUSIONES APENDICE
UNO (para hacer prospectiva).

.La parte tres del artículo es una
esquemización de las respuestas que
suministraron los directores de departamento y
curriculares, como parte de la preparación del
seminario sobre Plan de Desarrollo que se llevó a
cabo a finales de 1994. Con base en dicha parte
tres se ha preparado un prediagnóstico de la
Facultad (apéndice dos). Una nota aclaratoria:
han pasado dos años desde el ejercicio de
planeación, de modo que habrá necesidad de
analizar lo que ha ocurrido desde entonces.

1. INTRODUCCIÓN

Como es de todos conocido, a partir de la constitución del 91 el Departamento Nacional de Planeación (DNP), la entidad gubernamental que solicita a las demás instituciones gubernamentales sus planes de desarrollo, que se convierte en el instrumento de competencia por los recursos estatales. En cuanto a las políticas científicas, tecnológicas e industriales del país, el DNP asigna los recursos correspondientes, previa la presentación de los planes de desarrollo.

Lo anterior es referencia obligada para entender por qué la Universidad Nacional debe presentar su Plan, pues a pesar de todos los inconvenientes es en ese contexto institucional, donde el país está consolidando su proceso cultural de manejo racional del Estado.

Dentro de esta situación es explicable, pero no justificable, que la Universidad Nacional, primer centro educativo del país, esté apenas en el proceso de consolidar una cultura de la planeación. Así dentro de las dificultades operativas que rodean cualquier consulta, la U.N. definió su Plan de Desarrollo en 1995 - en este marco, la Decanatura de la Facultad de Ingeniería en el periodo 94-96, convocó a un seminario sobre el tema, coordinado por quien esto escribe.

En esta parte del artículo se plantean los aspectos que pueden ser tomados como preparación del plan de desarrollo en la Facultad de Ingeniería. Inmediatamente después, se presentan los elementos para un diagnóstico - resumen tomado de las respuestas de los directores y de algunos profesores. Luego se analiza el Plan de Desarrollo elaborado entre noviembre de 1994 y abril de 1995.

2. PREPARACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA

En un documento de Planeación Nacional (CONPES doc.- 2739, Política Nacional de Ciencia y Tecnología-1994-98), se presentan entre otros, cinco aspectos estrechamente relacionados con el direccionamiento estratégico de una Facultad de Ingeniería en el país:

1. El recurso humano nacional de alto nivel es insuficiente y se requiere de un plan de formación de dichos recursos.
2. La competitividad es un factor clave que incentiva la adopción de cambios tecnológicos y la innovación. Esto tiene que ver con la creación de incubadoras de empresas o parques tecnológicos y con la gestión tecnológica en la empresa, entre otros aspectos esenciales.
3. Los centros e institutos de investigación recibirán recursos según la modalidad de financiación por programas o proyectos. Igualmente, se destacan la ley sexta/92 acerca de incentivos tributarios para donaciones y la ley 29/90 que impulsa mecanismos de asociación entre la universidad y el sector productivo.
4. El cambio tecnológico es parte fundamental del impulso a los programas de investigación. Por lo tanto se fomentarán proyectos que se realicen entre la universidad y el sector productivo.
5. Existen áreas particulares de gran interés: la primera, el desarrollo de sistemas sostenibles, de tecnologías de bajo consumo energético y de bajo impacto ambiental y relacionadas con servicios urbanos adecuados. La segunda, se refiere a los usos de la informática en relación con la enseñanza, con actividades juveniles de creatividad y desarrollos tecnológicos, con redes de conocimientos y con el uso intensivo de computadores (tanto en el sistema educativo en general como en el uso del software con fines educativos).

Particularmente el Plan de Desarrollo de la Universidad Nacional (1995-1998), caracteriza a la Universidad como un centro de excelencia en permanente transformación que debe acreditar sus programas académicos a nivel internacional e intensificar la proyección nacional de sus actividades de docencia, investigación y extensión. Dentro del espíritu de la reforma educativa en general, la U.N. está en el tránsito de desarrollar su reforma según planes de estudio

flexibles y prácticas docentes avanzadas, que posibiliten poner en contexto artes y saberes e intensifiquen la investigación en la red de conocimiento vivo.

El Plan también dice que la administración y dirección universitarias deben utilizar sistemas, instrumentos y metodologías modernas que sirvan de apoyo a las decisiones, lo cual no es posible sin un cambio de actitudes, mentalidades y valores. Un ejemplo de las dificultades por las que ha atravesado el direccionamiento estratégico son las limitaciones en la elaboración del mencionado Plan de la Universidad. Además de los problemas metodológicos, se anotan como limitaciones, entre otras, el bajo grado de participación, los problemas en la búsqueda de información confiable y las incoherencias administrativas.

Como parte de la organización del Plan en mención, el Consejo Directivo de la Facultad a solicitud del Decano de entonces, planteó la necesidad de organizar un seminario sobre el tema. A pesar de la limitación que representaba el desconocimiento del Plan de Desarrollo de la Universidad, el Consejo Directivo designó más de treinta personas para que asistieran al evento.

A continuación se destacan tres aspectos metodológicos que guiaron el trabajo de ese seminario.

1. Para establecer un inventario global de la Facultad y presentar ulteriores informes por áreas de conocimiento, los directivos respondieron unos cuestionarios preparados por quien esto escribe como coordinador del proceso.
2. El Plan de Desarrollo de la Universidad presenta los lineamientos generales que deben ser seguidos por las Facultades: cada instancia debe compartir su visión, misión, valores, proyectos principales etc.
3. La dinámica de trabajo en los grupos debe estar guiada por la participación activa y la concertación entre los asistentes.

Durante el seminario los grupos discutieron aspectos que se consideraron prioritarios en el proceso de establecimiento de las políticas y

programas de la facultad. Las discusiones giraron alrededor de temáticas muy concretas, como las siguientes:

- A) Equilibrio de las labores del profesor en sus tres actividades centrales: docencia, extensión e investigación.
- B) Impulso a una mayor vinculación de la facultad con los sectores productivos y sociales, a través de servicios y educación continuada.
- C) Consolidación de una cultura investigativa de alta calidad, lo cual está estrechamente relacionado con el fortalecimiento de los postgrados.
- D) Aumento de la cobertura en cuanto a número de estudiantes, influencia geográfica y nuevos programas académicos.
- E) Proyección de la imagen interna y externa de la Facultad, lo cual involucra, promoción de actividades, difusión de resultados, creación de ambientes propicios de trabajo, transformación de la cultura universitaria.
- F) Establecimiento de sistemas de monitoreo, de mejoramiento de la gestión y de la comunicación.

En cuanto a las áreas de direccionamiento estratégico, se establecieron las siguientes:

- 1) mejoramiento de los procesos y canales de comunicación (internos y externos).
- 2) Adopción real de los compromisos establecidos con la institución.
- 3) Motivación a todo nivel.
- 4) Generación de espacios agradables de trabajo.
- 5) Capacitación en cuanto a conocimientos especializados y pedagogías.

- 6) Captación de nuevo personal docente.
- 7) Cambios en la organización y estructura de la Facultad.
- 8) Ofensiva en publicaciones, difusión y divulgación (libros, textos, opiniones, resultados, trabajos, proyectos etc.).
- 9) Racionalización de procesos de administración y gestión.
- 10) Conformación de sistemas de seguimiento (internos y externos -acreditación).
- 11) Conformación e impulso de grupos de trabajo.
- 12) Fortalecimiento de la capacidad de negociación y búsqueda de nuevos recursos.
- 13) Garantía de obtención de recursos.
- 14) Relación con redes nacionales e internacionales.
- 15) Búsqueda y consolidación de alianzas (internas y externas).
- 16) Realización de estudios para cualificación de ofertas de conocimientos según demandas (estudios: de los grandes temas nacionales, de las políticas y proyectos gubernamentales, de prospectiva, de la imagen que tiene el medio externo sobre la facultad, de inventario de recursos y potencialidades y de nuevas formas de organización de la facultad).
- 17) Impulso a mecanismos proactivos de cooperación.
- 18) Establecimiento de criterios sobre formas de extender la influencia de la Facultad.

Una vez realizadas las discusiones en el seminario, se designó una comisión redactora de la primera versión del Plan de desarrollo de la Facultad. Esta comisión trabajó durante cuatro meses en la redacción de la primera versión y en la

asignación de presupuesto por programas. Ese primer documento fue distribuido entre todos los profesores de la Facultad para que enviaran sus planteamientos, críticas y aportes.

Como resultados interesantes del seminario se destacan principalmente tres:

- A. La dinámica y metodología de trabajo seguidas en todo el proceso de elaboración del Plan permitieron determinar unas políticas y unas áreas de direccionamiento estratégico para la Facultad - que sirvieran de marco referencial para precisar metas y objetivos.
- B. Se determinaron los elementos para elaborar un primer diagnóstico en cuanto a recursos y capacidades de la Facultad. Previamente se había realizado un análisis de las fortalezas y debilidades de la Universidad y por supuesto de la Facultad de Ingeniería, tanto al nivel interno como externo.
- C. Se definieron los principales aspectos constitutivos del Plan de Desarrollo.

3. ELEMENTOS PARA UN DIAGNOSTICO

A continuación se presenta el resumen de las respuestas:

- A) De los directores curriculares.
- B) De los directores de departamento.

En el anexo 1 se presenta el formulario como elemento preparatorio de un seminario de seguimiento del plan¹

- A. Resumen de respuestas de los Directores curriculares

I Acciones de la facultad para mejorar la docencia

- I. Impulsar las comunicaciones de la facultad con el medio externo (por ej. conseguir pasantías industriales).

¹ Ese seminario nunca se llevó a cab.

2. Desarrollar la capacitación docente (por ej. postgrados).
3. Abrir espacios de discusión entre los distintos grupos.
4. Modernizar los laboratorios.
5. Promocionar eventos sobre metodología de la enseñanza e intercambio de experiencias.
6. Estimular la producción intelectual.

II. Acciones propias de cada dirección curricular.

1. Impulsar los contactos con la industria.
2. Reunir los profesores para discutir sobre actividades concretas.
3. Programar cursos intersemestrales de actualización docente.
4. Estimular el mejoramiento de los docentes (para desarrollar equipos de trabajo, para la capacitación, para el trabajo interdisciplinario).

III. Acciones para mejorar la administración de los programas académicos.

1. Sistematizar la información de los programas.
2. Dar más autonomía a los comités relacionados con los programas, estableciendo política generales y dando mayor poder de decisión a los directores curriculares.
3. Asignar presupuestos adecuados a cada programa.

IV. Acciones para mejorar los programas de postgrado

1. Incrementar los recursos de bibliografía e información.

2. Disponer de espacios adecuados para el buen desarrollo de los postgrados.
3. Establecer políticas de ayuda económica para los estudiantes que lo ameriten.

B. Resumen de respuestas de los directores de departamento.

Las respuestas de los directores de departamento en 1994 enfatizaron en los siguientes puntos:

1. Conceptualizar claramente el sentido de la evaluación.
2. Estudiar un esquema de evaluación de la institución y de los distintos estamentos de la Universidad.
3. Establecer un sistema de indicadores para evaluar el desempeño. Esto requiere recopilar información y centralizarla (según los directores de departamento ya se realizaron algunos ensayos al respecto, que pueden ser validables).
4. Evaluar periódicamente los planes de la facultad, en particular los programas de estudio. Quienes respondieron el formulario plantearon que según la normatividad de la U.N., es necesario hacer evaluaciones para propiciar los correctivos según lo siguiente:
 - Evaluación del docente en ejercicio.
 - Perfeccionamiento y promoción.
 - Remoción de miembros de comités y coordinadores cuyo desempeño sea deficiente.
 - Definición por escrito de las responsabilidades.
5. Realizar reuniones periódicas de evaluación y hacer el seguimiento periódico del avance de las investigaciones y asesorías.
6. Realizar encuestas para conocer la calidad de los servicios y buscar la manera de mejorarlos.

7. Establecer periódicamente las necesidades de recursos para los programas en particular los programas de estudio, de acuerdo a la información suministrada por las evaluaciones.

En síntesis las opiniones de los directores consideraron lo siguiente:

La principal ventaja competitiva según todos los directores que respondieron sobre los puntos anteriores a finales de 1994, es la calidad del personal docente y de los estudiantes, no sólo en la Facultad, sino en toda la Universidad.

Uno de los principales puntos negativos destacado por la mayoría de los directores hace referencia a las malas comunicaciones de la Facultad en su interior y con el entorno.

Otros tres puntos críticos anotados fueron,

- a) la falta de liderazgo;
- b) la falta de compromiso por parte de un amplio sector de miembros de la facultad;
- c) la lenta respuesta a las exigencias del entorno. Además, los directores recalcaron en la importancia de la evaluación.

4. EL PLAN EN PERSPECTIVA

En este artículo se considera que los cinco programas que se mencionarán posteriormente, son parte de los fundamentos conceptuales para establecer una propuesta seria de reestructuración de la Facultad. La propuesta debe tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Las fortalezas e intereses académicos de la facultad, que deben estar fuertemente influidos por las tendencias tecnológicas.
- b) El balance entre las actividades de investigación, docencia y extensión por parte de los integrantes de la Facultad.
- c) La estructuración de grupos de trabajo interdisciplinario².
- d) El establecimiento de un esquema de seguimiento de las acciones que impulsen los delineamientos del direccionamiento estratégico de la Facultad³.

Con base a lo anterior, la coordinación del Plan propuso a los miembros de la comisión redactora, seis políticas para organizar el Plan:

Primera política: transformar

Se considera que debe llevarse a cabo un gran esfuerzo de transformación cultural, con el fin de modificar mentalidades, procedimientos rutinarios, modos, valores y prácticas de la vida académica, que realizan los estamentos de la Facultad de Ingeniería.

Segunda política: formar

Se necesita consolidar la capacidad académica de la Facultad, con el fin de ofrecer una mejor formación superior en ingeniería, acorde con el proyecto social de construcción nacional, con los requerimientos del país y con la generación de ventajas competitivas en el concierto mundial.

Tercera política: administrar

Se exige una modificación sustancial del sistema administrativo actual pues así lo solicita la gestión de la docencia, la investigación y la extensión, con el fin de atender apropiadamente a los usuarios de los servicios específicos de la Facultad.

Cuarta política: investigar

Debe propiciarse el trabajo de investigación que se está adelantando en la Facultad, para consolidar los objetivos nacionales de la reforma de la Educación Superior, la cual propende por la articulación de la actividad investigativa con los programas de docencia-extensión, con la competitividad nacional, con las demandas del conocimiento útil que la sociedad colombiana exige para sus procesos de cambio.

Quinta política: cubrir

Se hace necesario consolidar los vínculos orgánicos con la sociedad colombiana, lo cual

² Esos grupos deben ser la base que reemplace las estructuras burocráticas tradicionales.

³ Sin duda los asuntos rutinarios son muy importantes, pero éstos se deben trabajar consistentemente con la dimensión estratégica mediante una mejor coordinación.

exige la racionalización de recursos y la reorganización de la Facultad para ponerla al servicio del gran proyecto de construcción nacional. Lo anterior necesita tanto desarrollar múltiples estrategias académicas como cualificar y reestructurar las ofertas de saberes, en cuanto a cobertura y programas académicos que demanda el país.

Sexta política: extender/proyectar

La Facultad debe extender sus vínculos y relaciones académicas con distintos sectores sociales y con el medio académico, político, empresarial, económico y con las agremiaciones y asociaciones afines a la ingeniería. Para lograr lo anterior es necesaria un impulso a la comunicación y a la difusión de los resultados, de sus trabajos, proyectos, programas, conceptos y opiniones. Igualmente es necesario proyectar socialmente la imagen de la Facultad lo cual requiere la utilización de los canales masivos y el fortalecimiento de la cooperación con distintas entidades nacionales e internacionales.

La versión oficial del Plan de Desarrollo de la Facultad establece cinco programas, que se mencionan a continuación:

- Transformación cultural, técnica y académica.
- Modernización administrativa.
- Impulso a la investigación.
- Ampliación de la cobertura social de la Facultad.
- Fortalecimiento de la extensión.

Teniendo en cuenta los esfuerzos anotados, a continuación se presentan algunas conclusiones generales.

Primera. Tanto la Universidad como la Facultad requieren modernizar su infraestructura, racionalizar el uso de sus recursos, incorporar los instrumentos y metodologías y sistemas de planificación, información, evaluación y seguimiento de sus procesos de gestión y

dirección académica, administrativa y financiera. Es urgente escuchar todas las opciones y alternativas para solucionar los problemas administrativos según alternativas de solución concretas.

Segunda. La Facultad debe impulsar procesos de transformación cultural, donde sus miembros y estamentos modifiquen positivamente sus mentalidades, formas, rutinas y prácticas, de modo que colaboren y participen en ese gran proyecto colectivo de construcción nacional, se comprometan con la institución, modifiquen afirmativamente sus mentalidades, formas, rutinas y prácticas en la totalidad de su trabajo y de éste con su entorno.

Tercera. Es en el contexto de esta concepción integral que se debe impulsar una reforma académica futura. Así vistas las cosas, es clara la necesidad de mejorar la participación equitativa de los miembros de la Facultad y, de apoyar esa participación con procedimientos, herramientas y mecanismos adecuados.

Cuarta. Como postulado fundamental se afirma que es urgente mejorar los procesos y canales de comunicación permanentes, mediante los cuales sea posible una mayor interacción entre los miembros de la Facultad teniendo en cuenta sus tres labores principales (docencia, extensión e investigación). En este sentido es oportuno reafirmar la importancia que tiene establecer la mejor coordinación posible entre los diferentes grupos y personas que están reflexionando y trabajando en proyectos concretos para la Facultad, como entidad de la Universidad. Por ejemplo, el estudio de la nueva organización de la Facultad hace necesario un proceso de realimentación permanente entre todos los estamentos universitarios.

Quinta. Aspecto central del desarrollo de la organización es la capacitación de todos los miembros de la institución, por lo que se recomienda dar un gran énfasis a este aspecto de la vida académica de la Facultad. En este sentido se recomienda aprovechar sus recursos humanos y conocimientos de un modo innovador y dinámico.

Sexta. No por mencionarlo hasta ahora, deja de ser uno de los puntos más importantes. La Facultad en su conjunto debe buscar el liderazgo en el país, pues es aquí donde se hacen desarrollos que son verdaderas alternativas de solución a muchos de los problemas del país.

Séptima. Si se va a organizar en el futuro un nuevo Plan de Facultad, debe contar con todo el apoyo del Consejo Directivo y de los respectivos comités –El CD tendrá que comprometerse e identificarse con futuros Planes de Desarrollo de la Facultad.

Octava. De todas formas se requiere presentar el Plan por políticas y complementarlo con proyectos para así asignar los presupuestos financieros por proyecto. Igualmente habrá necesidad de establecer un mecanismo de evaluación y seguimiento de las actividades del Plan de Desarrollo de la Universidad.

Novena. La Facultad deberá estudiar concretamente los procesos, los mecanismos y las actividades, que potencien el papel de la Ingeniería como factor de la competitividad, la innovación y la calidad de productos y servicios. Se recomienda que la Facultad organice un Centro de Investigación y de asesoría académica de la Ingeniería Nacional a través del IEI, con el apoyo de los departamentos de la Facultad. En este sentido se deben realizar todas las acciones pertinentes para el logro de ese objetivo.

Décima. Un punto importante a considerar tiene que ver con la concepción e implantación de mecanismos de evaluación, entendida ésta no simplemente como una calificación sumativa o una acción fiscalizadora. El establecimiento de un

4 Cualquier persona está en capacidad de aprender si se le brindan los recursos adecuados, incluido el tiempo de trabajo: los horarios rígidos se deben acabar, el tiempo académico se tendrá que hacer más flexible pues cada vez más se deberá respetar el ritmo de aprendizaje de los estudiantes. Los cambios muestran esta tendencia!

5 que se puede llamar la «informática metafórica», es decir, la realidad virtual, las lógicas difusas, los reconocimientos de voz e imagen o las tecnologías habilitadoras entre otros aspectos. Punto importante es el impacto y los efectos de la informática en el sector educativo

esquema de evaluación de la gestión universitaria, merece un análisis posterior –al final de todas las discusiones no fue incluido el punto de responsabilidades de los directivos de la Facultad en el desarrollo de las actividades del Plan, como fue propuesto por quien esto escribe y por varios directores en sus respuestas a los formularios preparatorios al seminario (ver anexo 1).

5. PRINCIPALES TENDENCIAS TECNOLÓGICAS GLOBALES.

Para que las Facultades de Ingeniería diseñen en el presente sus políticas y estrategias de desarrollo, es necesario, entre otros aspectos, que visualicen las tendencias tecnológicas que se perciben en el presente y que muy seguramente influirán en la sociedad del futuro. Entre las tendencias tecnológicas globales más importantes están las siguientes:

La primera tendencia tiene que ver con la consolidación de la «onda electrónica» en el siglo XX, la cual ha permeado todas las áreas del conocimiento y las diferentes aplicaciones de la producción y los servicios. Se manifiesta en el continuo reemplazo de mecanismos por automatismos cibernéticos, etc.; esto seguirá teniendo un impacto en la economía, en la industria, en los procesos de manufactura, en la formulación de los perfiles ocupacionales y en general, en la organización del trabajo.

La segunda tendencia es la profundización del uso de la informática en todas las dimensiones, lo cual ha ampliado su radio de acción: desde las actividades empresariales de alta dirección hasta las operativas; desde las de mercadeo hasta las de difusión global⁴ del conocimiento, la educación formal, no formal y virtual⁵.

La tercera tendencia es la aparición de redes de comunicación global, entre las cuales cobran gran importancia las de los computadores en todas sus modalidades (Internet). Por ejemplo en el mercadeo, en la manufactura, en el transporte, en la industria, en el trabajo de laboratorio, en la cultura, en el arte, en la investigación, etc.

La cuarta tendencia es el surgimiento de tecnologías alternativas para impedir los

crecientes deterioros del medio ambiente, que tanto han preocupado al mundo actual. Si bien el desarrollo industrial ha transformado la naturaleza en su conjunto, los balances entre ventajas y desventajas a largo plazo comienzan a influir en las alternativas de preservación del medio ambiente.

La quinta tendencia es la consolidación de la onda tecnológica apoyada en la biología, de la cual la ingeniería genética o la biotecnología son ejemplos. Esta tendencia se fortalece con las permanentes simbiosis entre tecnologías de punta, lo cual está dando lugar a nuevas áreas de conocimiento y a la difusión de nuevos productos. Se está incrementando el uso de productos biológicos en todos los sectores, la medicina, la agroindustria, la farmacopea, la manufactura entre otros. Pero también están los productos que unen la electrónica con la biotecnología, con aplicaciones en rastreadores de enfermedades, drogas bioelectrónicas, biochips, etc.⁶.

La sexta tendencia es la emergencia de metodologías suaves, que son simbiosis entre técnicas sociales y aplicaciones científicas. Recuérdese que por tradición la ingeniería ha desarrollado metodologías para resolver problemas cuya solución es lógico-racional. Pero muchos problemas de las organizaciones no obedecen a ordenamientos de este tipo sino que son generados por situaciones complejas de alta incertidumbre. Los especialistas dicen que en estos casos se requiere la utilización de "metodologías suaves". En otras palabras nuevos cuerpos teóricos aportan elementos para ejercer la

administración, la gerencia, la evaluación y demás aspectos del manejo de las organizaciones.

Como se anunció inicialmente, quien esto escribe dirigió un ejercicio de prospectiva teniendo en mente las tendencias anteriormente descritas, adaptando el método mexicano (ver apéndice 1), a la situación de la Facultad. Este ejercicio fue posible llevarlo a cabo con la invaluable colaboración de profesores de la Facultad. En el próximo numeral se presentan las áreas o campos de trabajo que a juicio de esos expertos deben impulsarse en esta Facultad.

6. AREAS DE TRABAJO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

A pesar de las limitaciones del trabajo de campo mencionado en el numeral anterior, uno de sus resultados fue definir los principales campos de actividad según el concepto de los expertos. En este trabajo no se presenta el procedimiento seguido para escoger dichos campos de actividad. Esto fueron:

1. Ambiental.
2. Computación.
3. Comunicaciones.
4. Control.
5. Diseño⁷.
6. Gestión⁸.
7. Manufactura.
8. Potencia.
9. Procesos⁹.
10. Hidráulica y Riegos.
11. Sistemas de ingeniería¹⁰.

Como fruto del seminario sobre el Plan de desarrollo está el trabajo sobre intereses, fortalezas y expectativas que tienen los profesores acerca de su trabajo académico - ver del profesor Márquez, Información docente para el «Plan de Desarrollo» de la Facultad, Bogotá, Junio 1995. Dicho trabajo, con un estudio de campo, sugiere las siguientes áreas de trabajo académico:

1. Administración, gestión, gerencia.
2. Energía.
3. Saneamiento ambiental.
4. Geotecnia.

6 Estas dos últimas tendencias tendrán dos efectos para países como Colombia: a) los productos biotecnológicos comenzarán a reemplazar a algunas materias primas y productos agropecuarios tradicionales. b) Los niveles de calidad exigidos a los bienes exportados por parte de muchos países productores de materias primas y productos agropecuarios básicos, solo serán posibles si se atiende a los retos que plantean las tendencias tecnológicas descritas.

7 De circuitos, de sistemas eléctricos, de sistemas informáticos, de sistemas mecánicos, etc.

8 Incluye administración, planeación, evaluación, gerencia etc.

9 Este concepto es muy amplio. Va desde procesos químicos hasta procesos de postcosecha.

10 Entre otros sistemas: de energía, de transporte, etc.

5. Estructuras.
6. Automatización y control.
7. Materiales.
8. Procesos químicos.
9. Procesos de manufactura.
10. Hidráulica.

Es de anotar que estos resultados son tentativos, de manera que será necesario profundizar en el análisis estratégico y en los escenarios futuros¹¹ que se desarrollará la ingeniería.

Dentro del trabajo prospectivo realizado en la Facultad, algunos expertos destacaron la importancia que tienen,

- a) La gestión, gerencia, administración y afines;
- b) Las metodologías en ingeniería.

Acerca del primer tema, es interesante anotar que los expertos consultados insistieron en la importancia que tiene para:

- El análisis y diseño de sistemas de la industria o de las empresas, dentro del contexto nacional e internacional.

11 En el conjunto de los escenarios posibles, el menos deseable es aquel que imagina la sociedad colombiana del futuro como resultado de un crecimiento desigual, combinado y desbalanceado. Muy seguramente, esa sociedad se caracterizaría por tener un estado debilitado, sectores industriales y empresariales deprimidos, una economía en recesión, una violencia generalizada, un desempleo campante y una mano de obra barata, abundante y poco calificada.

En un escenario optimista, se visualiza un país según los derroteros de un modelo político claro, justo, equilibrado, donde la educación sea un factor fundamental para el desarrollo de valores humanos y económicos. Muy seguramente lo anterior es posible si se logran balancear los intereses particulares con los propósitos generales de la mayoría de los ciudadanos colombianos. En este escenario, la economía debería ser vigorosa, los sectores industriales y empresariales serían sólidos y competitivos, la violencia se disminuiría al mínimo, los niveles de desempleo serían muy bajos y los perfiles de la fuerza laboral colombiana serían de un mayor grado de calificación que los actuales. Dado que los dos escenarios presentan situaciones radicalmente distintas, el aporte académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional, sería necesariamente distinto.

- El abordaje de problemas empresariales y sus posibles soluciones - en los sectores financiero, industrial y comercial.
- El desarrollo de métodos de diagnóstico de empresas.
- La aplicación de las matemáticas en la ingeniería administrativa (programación, simulación, teoría de juegos, teoría de las decisiones etc.).

En cuanto a las metodologías en ingeniería, dicen los expertos que sus principales aplicaciones están en:

- El análisis, diseño y desarrollo de soluciones.
- La formulación de modelos.
- La investigación aplicada.
- El trabajo interdisciplinario.

El ejercicio de prospectiva realizado en la Facultad de Ingeniería reivindica la idea de las transformaciones educativas profundas, que se convierten en esenciales para afrontar los retos que se le presentan a la sociedad colombiana en el futuro. En particular, deberá ser capaz de establecer un ambiente propicio para formar los ingenieros que requiere el país en los albores del próximo milenio. Acerca de la formación de

12 Clase Empresarial, «Perfil del Profesional colombiano, Número 32, pags. 20 a 34. Antes que otra cosa, el colombiano debe ser un ciudadano comprometido con el país, respetuoso de la opinión de los demás, de sólida formación, de gran rectitud, honradez y sentido crítico. Que sea capaz de relacionarse con todos los grupos sociales y sea conciente de sus limitaciones y potencialidades. Debe ser un profesional disciplinado, con dominio de sí mismo, que haya aprendido a aprender constantemente y por lo tanto sea un autodidacta comprometido con su desarrollo personal, de modo que le sea fácil cambiar de área de trabajo. Que sea emprendedor, creativo, participativo, activo, bien informado y conocedor de los saberes y habilidades de su disciplina. Que tenga poder de adaptación y comprensión de las nuevas tendencias tecnológicas y sociales, capaz de innovar técnicas y tecnologías pertinentes e importantes para mejorar el entorno social y económico y el de la comunidad de su entorno.

profesionales En un ejercicio realizado por profesores y egresados de la Universidad de los Andes¹² definieron el perfil general del profesional colombiano del siglo XXI¹³

7. LA PROSPECTIVA Y LA REFORMA DE LA FACULTAD

A continuación se presentan algunas de las muchas preguntas sobre las cuales se debe reflexionar para luego formular una propuesta de reestructuración de la Facultad, según sus tres ejes de desarrollo: docencia, investigación y extensión:

1. Pregunta global: ¿Teniendo en cuenta la importancia de la educación, considera Usted que esta Facultad necesita una nueva forma de gestión y un nuevo estilo de liderazgo académico?

Preguntas específicas:

- 1.1 ¿Cuáles es su concepto acerca de la aproximación del gobierno sobre autonomía universitaria?
- 1.2 ¿Considera usted que existe un estilo nuevo de liderazgo académico?
- 1.3 ¿La educación universitaria, solicita un nuevo enfoque de su gestión?
- 1.4 ¿Cuáles son las condiciones para mejorar la investigación y desarrollo (I&D) en la Universidad del próximo futuro?

13. Clase empresarial, op cit. El rector de la Universidad de los Andes, R Hommes seleccionó cinco principales características: creatividad; ética; capacidad de enfrentar nuevos problemas; responsabilidad; participación y compromiso. También se adicionaron otras características, como las siguientes: capacidad de innovación, capacidad investigativa; disciplina de trabajo; fácil adaptación a la vida cotidiana de la empresa; liderazgo; iniciativa; capacidad de comunicación escrita y verbal; capacidad de crítica y conocimiento del entorno social y económico del país. En cuanto a áreas de conocimiento:

1. Sólida formación en aspectos científico-tecnológicos relevantes para su profesión. 2. Sólida formación en idiomas, expresión oral y comunicación escrita. 3. Conocimientos técnicos en su área. 4. Formación humanística. 5. Aspectos sociales y económicos. Para la mayoría sería aconsejable que los conocimientos teóricos fueran aplicados antes de incursionar en el mercado laboral; igualmente que posea una formación interdisciplinaria.

2. Pregunta global: ¿Cuál es el papel de la ingeniería en la competitividad empresarial e industrial en un mundo globalizado? Preguntas específicas:

- 2.1. ¿Cuáles son los retos de la U.N. y de su facultad de Ingeniería en el próximo siglo?
- 2.2. ¿Cuáles son las amenazas y oportunidades que ofrece la ingeniería actual y, cómo debe comportarse la Facultad de Ingeniería ante esta situación, para que pueda seguir siendo competitiva en el próximo siglo?

3. Pregunta global: ¿cuáles serían los elementos básicos, para diseñar una estrategia de acción de la Facultad de Ingeniería para los primeros diez años del próximo milenio?

Preguntas específicas:

- 3.1. ¿Cuáles consideran Ustedes que son los elementos centrales de la visión y misión de la Facultad de Ingeniería?
- 3.2. ¿Cuáles serían los elementos básicos para el diseño de la Facultad de Ingeniería? ¿Están bosquejados algunos de esos elementos en el actual Plan de Desarrollo (1995-98)?.

4. Pregunta global: ¿dentro del Plan de desarrollo vigente para la U.N., es viable el actual Plan de la Facultad?

Preguntas específicas:

- 4.1. ¿Cómo caracterizaría Usted los procesos de planeación de la Universidad Nacional?
- 4.2. ¿Cuáles son los aspectos institucionales positivos y negativos, que facilitan u obstaculizan los procesos de planeación reales en la Facultad de Ingeniería, dentro del contexto de la U.N.?

5. Pregunta global: ¿la actual reforma académica de la Facultad: avance o retroceso académico? Preguntas específicas:

- 5.1. ¿Cuál es su concepto acerca de la reforma de la educación superior?

5.2. ¿Fue adecuada la forma como se llevó a cabo la reforma de los planes de estudio en la Facultad de Ingeniería?

6. Pregunta global: ¿Es posible la prospectiva en Ingeniería?

Preguntas específicas:

6.1. ¿Cuáles son los factores a tener en cuenta en un análisis prospectivo para la Facultad de Ingeniería?

6.2. ¿Cómo considera Usted que influyen las principales tendencias tecnológicas en el futuro académico de la Facultad?

7. ¿Es necesaria la Acreditación nacional e internacional de la Facultad?

Preguntas específicas:

7.1. ¿Cuáles serían las condiciones bajo las cuales debe acreditarse la Facultad de Ingeniería de la U.N.?

7.2. ¿Cuáles son los beneficios de una acreditación internacional?

Preguntas varias:

- ¿Cuáles son las transformaciones que requiere la Facultad?
 - ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de la formación del ingeniero de la U.N.?
 - ¿Qué perfil de ingeniero requiere el mundo tecnológico del siglo XXI?
 - ¿Preservación del medio ambiente o crecimiento tecnológico?
 - ¿El conocimiento técnico al servicio de sistemas cerrados en una sociedad abierta?
- La actual reforma de la U.N.:
- ¿crecimiento o preservación?
 - ¿Avance o regresión?

Los actuales programas de estudio de la Facultad de Ingeniería, responden a una nueva concepción de la educación superior? ¿Existe una visión de la Facultad para el próximo milenio? ¿Aula de clase como polo de transformación

cultural? ¿Cobertura vs calidad: dicotomía válida en la crisis endémica de la educación?

Sean cuales sean las respuestas a las preguntas anteriores se deben tener en cuenta algunos puntos centrales:

1. En definitiva y muy por encima de las múltiples percepciones que se tenga de la Universidad Nacional, la Ingeniería es una gran matriz de conocimientos, donde se trabajará más y más sobre los mensajes, los datos y la información, antes de proceder a transformar la naturaleza en la producción propiamente dicha. Es decir, desde ya se nota que los desarrollos de la Ingeniería estarán del lado de las tecnologías interactivas que soportan los sistemas hombre-máquina – redes de informática audiovisual, tutores instruccionales, gestión informatizada, infraestructura de redes y sistemas tecnosociales por mencionar solo algunos.
2. Dichos sistemas tendrán cada vez un mayor impacto en la sociedad y en los individuos; entre otros se destacan: los profundos impactos del cambio tecnológico en la educación continuada, en las formas del trabajo profesional, en el tamaño de los equipos y en los diseños de ingeniería de los laboratorios y de las plantas industriales que estarán totalmente sujetos a los modelos simulados y a las realidades virtuales.
3. Las distintas áreas de la Ingeniería tendrán grandes exigencias y retos teóricos, pero su prueba de fuego estará dada por sus aplicaciones en la sociedad, la industria, la empresa al servicio de los sujetos sociales de la producción. Significa lo anterior que la ingeniería futura deberá cambiar su rumbo y ponerse al servicio de los seres humanos y la preservación de su medio ambiente.
4. Pero lo anterior solo será posible si y sólo si la Facultad propende porque cada una de sus unidades académicas fortalezca su capacidad y desarrolle la infraestructura

que requieren los cambios técnicos y científicos para conseguir la circulación y el acceso oportuno a la cultura, la información científica, los adelantos tecnológicos etc.. Igualmente la aplicación actualizada de técnicas y metodologías de enseñanza, y, el empleo de métodos modernos de la gestión administrativa en la docencia, la investigación y la extensión.

5. Los futuros esfuerzos no pueden ser escuetamente científicos o tecnicistas, pues se puede caer en la simple racionalidad económica o tecnológica puesta al servicio de mercados consumistas y de modelos individualistas. Por el contrario la formidable tecnología actual debe ser puesta al servicio de los seres humanos dentro de un hábitat propicio para su desarrollo no sólo como individuo sino como parte de una sociedad equilibrada.¹⁴.

8. CONCLUSIONES

Corresponde a la Universidad un papel clave, que debe estar íntimamente relacionado con los procesos democráticos participativos. A pesar de contradicciones y conflictos, son los valores que se generan en las comunidades académicas los que se deben desarrollar en una sociedad en tránsito hacia una democracia plena¹⁵.

En consecuencia, el futuro y el presente de la Universidad están íntimamente relacionados con el ciclo que comienza en el reflexionar, sigue en el participar y compartir y termina en el actuar para reiniciar en un nivel superior. Es decir, en la Universidad se debe dar la permanente comunicación entre estamentos e individuos en procesos democráticos reales.

Por ende, es obligación de esta Facultad proponer opciones y múltiples estrategias

14. R. Acosta, Director del Departamento Ingeniería Civil, Diagnóstico Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria, Bogotá, Noviembre de 1994.

En el mencionado diagnóstico declara el mencionado profesor que se requiere que el otro sea el complemento indispensable y no un rival estorbo "bajo la aceptación de que «uno» tiene sentido y razón sólo cuando se enfrenta con el «otro» para alcanzar de esa manera el enriquecimiento mutuo y la validación de su existencia....»

académicas, que coadyuven, impulsen y desarrollen los valores mencionados, dentro del gran proyecto colectivo de la construcción de la nacionalidad a partir de las realidades y potencialidades regionales. Consecuentemente, debe tomarse las acciones pertinentes en la formación del futuro ingeniero, para que ese profesional sea un líder, actor del cambio y agente activo que sirva para potenciar al ciudadano como ser colectivo.

Esto significa que la Facultad de Ingeniería deberá definir unas políticas, unas estrategias, una gestión adecuada, unos métodos de dirección que faciliten los entornos creativos y faciliten la generación de conocimientos útiles e investigaciones aplicadas apropiadas a la sociedad colombiana.

Igualmente hay que enfatizar que, además de las racionalidades económicas presentes, existen otras racionalidades como la de los sueños, como la de las utopías que deben convertirse en realidades. Sin olvidar que sea cual sea el ejercicio prospectivo que se haga, es necesario recordar que la historia de la humanidad está, en mayor o menor medida determinada por las voluntades e intereses de los seres humanos, quienes en más de una modo entran en la construcción del futuro de una sociedad.

En este sentido los desarrollos de la ingeniería continuarán profundizando las tendencias vislumbradas a finales del siglo XX, esto es, desarrollos donde son más profundas las simbiosis entre historia y biología, entre filosofía y ciencia, entre ciencia e ingeniería, entre sociedad y medio ambiente. Relaciones que deben tener muy presente que la tierra es un planeta viviente que debe preservarse para que los seres humanos mejoren su calidad de vida, amplíen las perspectivas y valoración de sus trabajos.

La utopía democrática participativa es un sueño a realizar en el próximo milenio¹⁶. En ese

15. En esas comunidades al «final del día», se aprende la libertad de pensamiento dentro de la tolerancia y el pluralismo; se desarrolla la discusión argumentada y el diálogo que concilia los intereses individuales y grupales. Allí se dan ciertas formas para reconocer los méritos individuales y de grupo, se comparten los resultados y se fomenta la solidaridad y el trabajo en equipo.

sentido, a partir de las realidades actuales, hay que “reinventar al ser humano” y la ingeniería debe contribuir en ese gran proyecto.

ANEXO 1

SEMINARIO DE EVALUACION DEL PLAN.

El formulario de seguimiento es parte de la metodología establecida para el mencionado seminario. Como paso previo se repartió entre todos los directores el FORMULARIO DE SEGUIMIENTO DEL PLAN, con las siguientes preguntas:

1. ¿ Consideran Ustedes que el Plan de la Facultad se constituye en un buen instrumento para aprovechar las oportunidades futuras y para afrontar las amenazas?
2. ¿ Cuáles son los comentarios que se han hecho sobre el Plan de Desarrollo?
3. ¿ Cuáles consideran Ustedes que son los puntos positivos del Plan? Cuáles los puntos negativos del Plan?
4. ¿ Cómo consideran Ustedes que se podrían remediar los puntos negativos del Plan?
5. Plantear por lo menos dos formas concretas de desarrollo por Política (programa). Presente los posibles cronogramas de actividades y el respectivo flujo de caja mes por mes, para el segundo semestre.
6. Presentar una propuesta para hacerle el seguimiento y evaluación al Plan de Desarrollo de la Facultad.

16. Y según el mencionado profesor Acosta, que en esta época de cambios tan acelerados es imprescindible dedicarse a la preparación del futuro que soñamos, « a construir con persistencia y sin desmayo...», teniendo presente a Brecht cuando dice que los imprescindibles son aquellos que luchan toda la vida....[puesto que]... el hombre puede influenciar el mañana por medio de las decisiones que se tomen hoy, entonces, empecemos ya».

7. ¿ Consideran Ustedes que el IEI y los Departamentos de la Facultad deberían reorganizarse de otra manera? En caso afirmativo plantear una propuesta - o al menos los criterios fundamentales a tener en cuenta para esa posible reorganización de la Facultad.

APENDICE UNO PARA HACER PROSPECTIVA

Existen diversas metodologías para hacer análisis prospectivos¹⁷, muchas de las cuales tienen un refinado andamiaje matemático, que las convierte en ejercicios que requieren ingentes recursos, personal especializado, tiempos prolongados y por lo tanto son ejercicios costosos. El procedimiento utilizado en la Facultad de Ingeniería tiene como base el método Delphi, que ha sido enriquecido con los aportes de la Universidad Autónoma de México (UNAM)¹⁸.

A continuación se presentan los aspectos generales de la metodología seguida en el ejercicio desarrollado en la Facultad de Ingeniería:

1. Para realizar el ejercicio de prospectiva académica, es posible en un primer intento, tomar los mismos criterios utilizados en la UNAM, los cuales se enumerarán posteriormente.
2. Se escogieron unos profesores para hacerles unas entrevistas en cada uno de los departamentos y de sus áreas de conocimiento¹⁹.
3. Se elaboraron las matrices que resumen las opiniones de los expertos sobre las áreas de aplicación con relación al saber útil.
4. Se llevó a cabo una ponderación de las matrices a las que hace referencia el punto

17 Ver por ejemplo el artículo del autor en las memorias del seminario que se realizó en Bucaramanga en Octubre de 1993.

18. Solleiro J, Quintero R., «Prioridades en investigación y desarrollo en biotecnología agroalimentaria» en Biocit Siglo XXI, UNAM, México, No. 7. Marzo 1994.

anterior. A partir de esta ponderación se estableció una lista de áreas prioritarias de desarrollo académico.

5. Finalmente se consideraron las brechas existentes entre la situación actual y las expectativas en el largo plazo. El objetivo de este último punto es referenciar el grado de competitividad de la Facultad, a nivel internacional²⁰.

A continuación se describe en sus aspectos específicos, el método descrito anteriormente:

- a) Con la colaboración de los expertos, se configuran las matrices organizadas según la relación áreas de aplicación vs conocimientos (Y vs X).
- b) En las matrices anteriores, organizadas según las áreas de aplicación vs conocimientos (X vs Y), se realiza la ponderación de cada uno de los siguientes factores:
- Adecuación socio-económica.
 - Factibilidad científico-técnica.
 - Atractividad del mercado²¹.

La calificación final se obtiene mediante la sumatoria de los resultados otorgados por cada uno de los participantes en el ejercicio.

Los más altos puntajes en la matriz anterior representan las mejores oportunidades²², con lo cual se hace una lista ordenada («lista de prioridades»).

- c) A partir de la «lista de prioridades», se califica el nivel de relevancia que tiene el área de conocimiento para el desarrollo de la aplicación. Esa calificación es de uno a cinco, según el nivel del impacto (despreciable, bajo, moderado, alto, esencial).
- d) Luego se establecen las brechas existentes. Para estos efectos se puede ponderar el nivel de competitividad según la siguiente calificación:

Rezago internacional.....Uno
Subdesarrollo.....Cuatro
Competencia intermedia.....Nueve
Competencia internacional.....Dieciséis
Liderazgo internacional.....Veinticinco

- e) Finalmente se diseña un esquema donde se establecen las áreas de direccionamiento estratégico, las políticas específicas y los programas de fomento.

Más adelante se mostrarán las áreas estratégicas, que se obtuvieron luego del ejercicio realizado en la Facultad de Ingeniería, el cual no será descrito en este ensayo.

APENDICE DOS PREDIAGNÓSTICO

Con base en las respuestas de algunos directores de la Facultad (para mayor información, ver el numeral tres de la primera parte de este artículo), se presentan algunos puntos para un diagnóstico de la Facultad. Los principales aspectos del prediagnóstico son:

- Las comunicaciones y relaciones de la Facultad.
- La docencia, investigación y extensión.
- La administración de la Facultad.

1. Las comunicaciones y relaciones de la Facultad

Una preocupación generalizada tiene que ver con este punto. En general hay deficiencias en los canales y procesos comunicativos²³. En resumen entre las principales causas de los problemas de la comunicación están:

19. Las entrevistas fueron realizadas por estudiantes, dirigidos por quien esto escribe.

20. Esta competitividad es interesante, máxime teniendo en cuenta las fórmulas de acreditación en las que se ha involucrado la universidad colombiana.

21. En los diferentes ejercicios que se han realizado, se nota que es necesario definir mucho más este criterio.

22. Los más bajos puntajes son las debilidades de la Facultad, que representan las oportunidades de mejoramiento.

1. La falta de una cultura institucional donde se destaque la importancia de la comunicación real.
2. Las deficiencias de la infraestructura física.
3. Las características sui géneris de la comunicación en la Universidad (o demasiado formalismo o informalidad total).
4. La falta de adecuados canales y procesos comunicativos.

Quienes respondieron los formularios enviados por la coordinación del seminario, plantearon que un punto de comunicaciones era el de las **Relaciones de la Facultad con su entorno**.

Un alto porcentaje de profesores considera que la Facultad ha perdido liderazgo, sobre todo en áreas donde, por tradición, la Facultad ha sido muy fuerte.

No se ha hecho un diagnóstico claro y objetivo sobre las causas que han llevado a la pérdida de ese liderazgo; pero entre las que se mencionan están razones externas (surgimiento de Facultades de Ingeniería con buena financiación) y razones internas, por ejemplo, los problemas para dar respuestas rápidas a un entorno muy competitivo.

De las respuestas de los directores se pueden extraer los siguientes puntos:

23. *Manifestaciones de estas deficiencias son:*

- a) *Los problemas existentes en los flujos de información.*
- b) *La inexistencia de verdaderos sistemas de información que apoyen la «toma de decisiones».*
- c) *El actual estado de las líneas telefónicas - síntoma de la inadecuada infraestructura de la Facultad - hay algunas acciones en curso, pero sin un plan muy coherente.*
- d) *La falta de publicaciones periódicas que informen sobre, las políticas generales de la dirección de la facultad, sus planes y programas, lo que ocurre en los Consejos Directivos y los distintos Comités, etc.*
- e) *La falta de reuniones periódicas de los estamentos y de los distintos niveles de la Facultad.*
- f) *Los problemas de comunicación que se han percibido en el pasado. Por ejemplo en algunas administraciones se han presentado enfrentamientos públicos entre las directivas de la universidad y de la facultad*
- g) *La pobreza de comunicaciones de la Facultad para mostrar los resultados de sus trabajos.*

- Las relaciones entre los miembros de la Facultad son muy deficientes, lo cual se refleja en las dificultades existentes para trabajar en equipo²⁴.
- Los canales y procesos de comunicación internos y externos presentan problemas que parecen ser estructurales (ver lo dicho sobre comunicación anteriormente).

En consecuencia la Facultad debe estructurar una estrategia de comunicación tanto interna como externa. Dicho Plan debe tener dos dimensiones centrales: la primera, es la creación de espacios de discusión y controversia, con la participación democrática de estudiantes y profesores. A este nivel se requiere la creación de murales, programas de radio, televisión, periódicos, revistas donde se expresen opiniones, ideas, resultados de trabajos de toda índole, etc.

La otra dimensión, que debe partir del análisis de las ventajas y desventajas de la Facultad, es la de las comunicaciones externas lo cual requiere del diseño de una estrategia de mejoramiento y difusión de la imagen de la Facultad. Pero esa imagen y su difusión se debe apoyar en los resultados de sus trabajos, que es en última instancia la medida de la influencia ejercida por la Facultad en el país.

2. Docencia, investigación y extensión

Para iniciar es conveniente revisar las opiniones de los profesores sobre la reforma académica. Un grupo de profesores de la Facultad considera que tuvo un efecto muy negativo. Entre las razones que más se mencionan están las siguientes:

- a) No se discutieron sistemática y suficientemente los criterios de la reforma.

24 *Como afirman algunos directores acerca de este tema, «...son muy tensas las relaciones entre profesores y estudiantes, entre profesores, entre el personal administrativo, todas las relaciones en la Facultad de Ingeniería son tensas, eso nos hace ver que se debe revisar y mejorar este escenario para que su trabajo fundamental sea más efectivo.» Y más adelante dicen: «hay que hacer claridad y énfasis en que la Universidad Nacional es una, su Facultad de Ingeniería es una y que para que su productividad sea más efectiva hay que trabajar en equipo».*

Al final de la discusión se improvisó y en algunos casos se hizo lo que el director de turno presentó como reforma de acuerdo a sus criterios particulares (sin seguir los criterios definidos de antemano ni atender a la discusión dada al interior de los Departamentos y Carreras).

- b) No hubo criterios claros por parte de la dirección de la universidad. Si los hubo no eran aplicables al caso de las ingenierías.
- c) No hubo un proceso general bien planificado (por ejemplo el problema de los laboratorios y demás aspectos relacionados con las prácticas).
- d) Debido a los problemas de comunicación nunca se entendió qué se quería decir con expresiones como, «pedagogías intensivas», «planeación de los cursos», etc.

Un segundo grupo de profesores considera que la reforma a pesar de sus problemas, ha tenido un efecto positivo; ellos consideran que se debe realizar una segunda reforma en poco tiempo (o completar la primera). Por otro lado la mayoría de los directores consultados considera que la reforma académica ha tenido un efecto positivo, aunque se advierte que existen muchos problemas por imprevisión e improvisación. Un aspecto interesante en lo que la mayoría coincide: la calidad de los recursos humanos es una de las mayores ventajas de la Universidad Nacional. Sin embargo se considera que es conveniente realizar procesos de transformación cultural de carácter institucional.

Se dice en las respuestas de los directores, que la calidad del profesorado es percible en cuanto a su preparación académica y en cuanto a sus conocimientos técnicos. Sin embargo se afirma que se debe establecer procesos de mejoramiento continuo de esa calidad, en una cuádruple perspectiva:

- 1. Desarrollo de planes de capacitación. Por ejemplo cursos de actualización, cursos sobre evaluación docente, metodología de la enseñanza, cursos de postgrado, cursos intersemestrales, etc.

- 2. Apertura de espacios de trabajo interdisciplinario y de intercambio de experiencias.
- 3. Impulso a los seminarios y reuniones para discutir sobre aspectos concretos de la actividad diaria de los profesores.
- 4. Estímulos a la producción intelectual.

La otra ventaja competitiva de la institución es la calidad de sus estudiantes, la cual es cuantificable en términos de:

- La formación que reciben.
- Los conocimientos técnicos.
- La aceptación social²⁵.

Es de recalcar, que todos estos puntos de la calidad de los estudiantes hacen parte de las ventajas que se pueden obtener en mercados laborales altamente competidos. Sin embargo, la formación y los conocimientos que reciben los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, son motivo de discusión crítica, cuando se hacen comparaciones con diversos centros universitarios a nivel mundial.

Muchos miembros del personal docente de esta Facultad, sostienen que a pesar de la aceptable calidad de los estudiantes, se requiere mejorar los estándares académicos para alcanzar los niveles internacionales; así mismo ellos consideran que es necesario enfatizar en los «problemas pertinentes» con el fin de contribuir al diseño de las soluciones posibles requeridas por el país. Dicen esos críticos que esa formación sigue siendo deficiente, lo que incide en el desarrollo de las capacidades sociales, creativas e innovadoras de los estudiantes.

Según recomendaciones de los directores (ver anexo 1), deben implantarse acciones y medidas urgentes para mejorar la formación integral de los estudiantes. La opinión generalizada es que los empresarios tienen un buen concepto de los egresados y estudiantes; sin embargo aseguran que es necesario

25. La aceptación social, se refiere principalmente a la posición laboral que ocupan los egresados de la Facultad en el sector empresarial colombiano.

complementar su formación en ingeniería, con estudios que mejore, su capacidad de gestión, liderazgo y administración.

Otro punto a considerar tiene que ver con «cerrar las brechas» entre la enseñanza profesional académica y las necesidades actuales de la empresa, lo cual es posible que se logre, si se fortalece la cooperación mutua entre los dos sectores²⁶.

Los anteriores aspectos están estrechamente relacionados con la superación de las desventajas de la facultad. En primer lugar anotan algunos de los directores en sus respuestas que, a pesar de la actual reforma curricular, muchos programas de asignaturas específicas siguen siendo muy extensos, obsoletos, enciclopedistas y poco integradores²⁷; además los métodos de enseñanza no están centrados en el estudiante, quien es el protagonista principal del proceso formativo. Según dichas opiniones, lo anterior plantea la necesidad de considerar las siguientes sugerencias y recomendaciones:

- Se requiere elaborar un plan masivo de capacitación doctoral.
- Se sugiere trabajar en procesos que multipliquen los conocimientos y la creatividad, más que en procesos centrados en sumatorias de datos e información.
- Se sugiere que el trabajo académico se relacione más con situaciones concretas. Por ejemplo en los laboratorios, se trabaja con procedimientos que algunos califican de «recetarios» para indicar que son rutinarios y muy poco relacionados con la realidad (o con su simulación o virtualidad).
- Se sugiere un fortalecimiento de la comunicación entre profesores y

26. *Habría necesidad de profundizar en formas de cooperación mucho más «agresivas» e innovadoras que las tradicionalmente impulsadas en la Facultad.*

27. *Una cuantificación de horas presenciales, muestra que esta Facultad tiene uno de los mayores indicadores en toda la universidad.*

estudiantes, para conseguir unos mejores resultados del proceso enseñanza-aprendizaje.

- Se sugiere configurar un plan coherente y consistente de renovación generacional docente, dado el alto número de jubilados en un próximo futuro.
- Se requiere una especial capacitación de los profesores sobre sistemas de evaluación. Actualmente, salvo excepciones, el proceso de calificaciones obedece a enfoques inquisitivos y conductistas, más que a criterios de enseñanza-aprendizaje.
- Se debe contar con un sistema de seguimiento de la actual reforma, que permita identificar los problemas y aciertos para aplicar lo positivo y corregir lo negativo.
- Se sugiere el desarrollo de las pasantías estudiantiles en las empresas, instituciones y comunidades que así lo soliciten.
- Se sugiere el estudio de nuevas áreas académicas (pregrado y postgrado).

En resumen, la superación de esta situación desventajosa implica transformaciones en los sistemas tradicionales de enseñanza. Igualmente es urgente una fuerte inversión en la dotación de laboratorios, aulas adecuadas y bibliotecas modernas²⁸

A partir de lo anterior, son evidentes las desventajas de la Facultad en investigación. Se ha pasado prácticamente de un nivel cero a un nivel incipiente, marginal, personalista y fuertemente dependiente de los proyectos de pregrado. Para superar las deficiencias del actual proceso investigativo se propone:

28. *Una opinión muy crítica y fuerte, plantea que el sistema educativo de la facultad está burocratizado, es decir no está comprometido con su labor y sufre de serias deficiencias pedagógicas; estas desventajas son obstáculos para responder ágilmente a los cambios acelerados de los tiempos actuales.*

- Elaborar políticas de investigación, que permitan diseñar planes de investigación profundos y de gran alcance.
- Conformar un plan de formación de investigadores, con lo que se podrán consolidar los grupos de investigación de la facultad.
- Fortalecer los sistemas y canales de información y comunicación para buscar las formas de llevar el «conocimiento útil» a la sociedad colombiana. Con base en esta consideración debe propiciarse la generación y transferencia de tecnologías adaptadas a las necesidades e intereses del país.
- Mejorar el apoyo logístico, lo que debe incluir el fortalecimiento de recursos financieros para la investigación.
- Continuar con el trabajo de reestructuración de los postgrados, para ubicarlos dentro del contexto del pregrado, la investigación y los cursos de educación continuada.
- Publicar en la Facultad de Ingeniería, requiere de una política especial, para su desarrollo e impulso.

Acerca de los departamentos como encargados de impulsar la investigación, se cuestionan sus logros porque «lo coyuntural se convierte en más importante que lo estratégico». En cuanto a las labores relacionadas con la educación continuada, las asesorías y servicios a la industria y a las comunidades, los directores anotan que se ha avanzado con relación a tiempos anteriores – se encuentran opiniones encontradas a este respecto.

En cuanto al IEI, también las opiniones son contradictorias. Por un lado se dice que se ha avanzado, pero, por otro lado se plantean diversas críticas. Lo anterior lleva a considerar que la Facultad en su conjunto debe buscar los mecanismos, modalidades y formas de satisfacción de las necesidades de quienes demandan esos servicios.

La recomendación de los directores va en el sentido de mejorar las labores del IEI²⁹, en especial las labores de extensión. Planeación semestral y mejor mercadeo de los cursos de extensión, mayor número de cupos para profesores, mejores dotaciones físicas, etc. Todas esas recomendaciones apuntan a que estas labores sean aprovechadas eficazmente como canales de comunicación con el medio externo y como una estrategia de mejoramiento de la imagen de la Facultad de Ingeniería.

3. La administración en la Facultad

Muchos profesores se quejan por el excesivo burocratismo existente a todo nivel de la administración universitaria. Esta queja es frecuente por parte de profesores que tienen las siguientes responsabilidades: asignación de las labores de investigación, coordinación de las asesorías y también por los encargados de labores de investigación.

Sobre este punto los profesores expresan una amplia gama de ideas, desde quienes opinan que lo mejor sería tener normas estrictas que se cumplan rigurosamente hasta quienes proponen una total autonomía de las distintas unidades académicas. El justo medio sería buscar un esquema de administración más flexible y de acuerdo con las tendencias de la vida universitaria actual.

Dentro del ambiente anterior, en la Facultad se dice que su administración es muy lenta, complicada en sus trámites y que utiliza métodos obsoletos; además que la preparación de sus integrantes no es la más adecuada y que está poco comprometida con la institución (entre otras razones, por los bajos salarios devengados).

Urgentemente la administración debe buscar métodos más ágiles, eficaces y eficientes, que apoyen el trabajo académico en lugar de convertirse en un obstáculo. Por ejemplo que el manejo financiero tenga un mayor grado de descentralización, autonomía y de concertación entre los directores. También debe disminuirse el número de Comités, mejorar los sistemas y

29. Como alguien anotaba, «más gerencia y menos dirección burocrática».

procesos administrativos, organizar una contabilidad interna por centros de costos y producción, para incentivar la productividad.

Como se afirma en uno de los diagnósticos elaborados para este seminario, es urgente crear un ente tecno-administrativo « capaz de negociar, administrar y obtener las ventajas científico-económicas de su productividad técnica, científica y cultural, incluso a nivel internacional». De cualquier modo, las directivas de la Facultad, deben impulsar una cultura de dirección por políticas, más que por objetivos coyunturales. Evidentemente es el Consejo de Facultad la máxima instancia jerárquica de la misma y es mediante los distintos comités que se debe hacer el seguimiento. Sin embargo corresponde a los directores o jefes de las instancias respectivas, la responsabilidad de velar por el cumplimiento de los objetivos particulares, según las políticas generales de la Facultad, pero de acuerdo a proyectos concretos³⁰.

30. Entre otros proyectos concretos pueden estar los que se han discutido en diversas oportunidades, por ejemplo en el seminario de la Facultad de Ingeniería sobre Plan de Desarrollo. También están los que se han discutido en otros eventos. Entre otros los que se han propuesto en los distintos documentos de prospectiva realizados en la Facultad de Ingeniería.