



ASOCIACIÓN COLOMBIANA  
DE FACULTADES DE INGENIERÍA  
NIT: 860.047.524-0

# SEMINARIO DE FORMACIÓN DE PROFESORES

23 y 24 de octubre de 2008

Pontificia Universidad Javeriana – Santiago de Cali

Presentaciones



## Factores de calidad en el aula

Barranquilla Bogotá Bucaramanga Cali Medellín Pereira

### Luis Ernesto Blanco Rivero

Profesor de la Universidad de la Sabana y Coordinador para ACOFI de los Seminarios de Formación de Profesores.

Cursó sus estudios de pregrado de Licenciatura en Matemática e Ingeniería Industrial, en las universidades Libre y de Los Andes. Adelantó estudios de Magister en Ingeniería Industrial en la universidad de Los Andes y obtuvo la candidatura a PhD en Industrial Engineering en la universidad de la Florida, en Gainesville, Estados Unidos.

Fue Director del Departamento de Producción y Director de la Especialización en Ingeniería de Producción en la Universidad Distrital. En la universidad de los Andes estuvo en el departamento de Ingeniería Industrial dictando cursos de Producción. Trabajó en la Especialización de Producción y Operaciones de la Universidad de la Sabana y en la Escuela Colombiana de Ingeniería, en donde fue Director del Centro de Estudios de Producción, Director de Calidad Institucional y Decano de Ingeniería Industrial.

Fue miembro fundador de la Sociedad Colombiana de Investigación de Operaciones SOCIO. Actualmente es miembro del Consejo Directivo de LACCEI (Consortio Latinoamericano y del Caribe de Educación en Ingeniería).

Durante su desempeño docente ha escrito varios libros: Simulación con Promodel-Casos en Producción y Logística; Productividad-Factor de Competitividad Global; Aplicaciones Computacionales en Producción; Localización y Distribución de Instalaciones; Matemática I. También ha publicado un buen número de artículos en revistas nacionales. Además ha dirigido varios proyectos de investigación relacionados con los temas de comparación mediante simulación con ProModel.

### José Miguel Solano Araujo

Asistente de proyectos de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

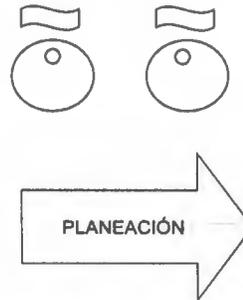
Ingeniero Civil de la Universidad Católica de Colombia. En su vida profesional ha trabajado en diferentes empresas relacionadas con su profesión en diseño y en interventoría de varios proyectos.

Vinculado a ACOFI desde el año 2003, ha estado al frente del desarrollo de proyectos como la actualización de nomenclatura de títulos de ingeniería, propuesta de indicadores específicos de calidad para ingeniería y ha coordinado todo el proceso del "Sistema de Información para la gestión académica para los programas de ingeniería", a partir de los criterios del CNA, SAAPI, ABET y CACEI.

### Factores de Calidad en el aula

En esta presentación se pretende mostrar cómo algunas de las características de los FACTORES que constituyen el sistema colombiano de Acreditación de Alta Calidad de las instituciones de Educación Superior, están presentes en el aula.

### Planeación



### Características CNA

#### CARACTERÍSTICA 1: Misión Institucional

La Institución tiene una Misión claramente formulada; ésta corresponde a la naturaleza de la institución y es de dominio público. Dicha Misión se expresa en los objetivos, en los procesos académicos y administrativos y en los logros de cada programa. En ella se explicita el compromiso institucional con la calidad y con los referentes universales de la educación superior.

### Ejemplo:

#### Misión de la Universidad Javeriana, Cali

Somos una universidad, católica, pontificia, regentada por la Compañía de Jesús, heredera de su tradición educativa, que, mediante la investigación, la docencia y el servicio, contribuye:

A la formación integral de personas con excelencia humana y académica, competencia profesional y responsabilidad social.

Al desarrollo sostenible de la región y del país, con perspectiva global para el logro de la justicia, la solidaridad y la convivencia.

### Características CNA

#### CARACTERÍSTICA 3: Proyecto Educativo del programa

El programa ha definido un proyecto educativo coherente con el proyecto institucional, en el cual se señalan los objetivos, los lineamientos básicos del currículo, las metas de desarrollo, las políticas y estrategias de planeación y evaluación, y el sistema de aseguramiento de la calidad. Dicho proyecto es de dominio público.

Las asignaturas que se deben cursar para obtener el título de Ingeniero o Ingeniero Industrial de la Javeriana, están organizadas en cuatro componentes principales:

1. **Núcleo de Formación Fundamental:** Comprende las asignaturas que proporcionan los conocimientos en ciencias naturales y matemáticas y las ciencias básicas de la Ingeniería, que permitirán al estudiante formular y resolver problemas propios de la Ingeniería Industrial. Además, contiene asignaturas socio-humanísticas e institucionales. (72% del total de Créditos Académicos)

2. **Énfasis:** Son grupos de asignaturas de profundización, el estudiante puede escoger entre: Operaciones y Calidad y Gestión Ambiental. Se debe cursar por lo menos un énfasis de la carrera. (12% del total de Créditos Académicos)

3. Opción Complementaria: Son grupos de asignaturas ofrecidos por otras Carreras de la Universidad, que el estudiante escoge para complementar su formación y favorecer la interdisciplinariedad. Los créditos acumulados pueden servir para obtener un segundo título. (7% del total de los Créditos Académicos).

4. Electivas Generales: Son asignaturas de libre elección que responden a intereses propios del estudiante. (9% del total de los Créditos Académicos)

Esta estructura, altamente flexible e interdisciplinaria, permite un amplio margen de decisión para que, con la ayuda del Consejero Académico, el estudiante pueda complementar los estándares de su formación básica en Ingeniería Industrial, según sus intereses y las oportunidades del mundo profesional, e incluso optar por un segundo título de pregrado.

En una carrera de ingeniería hay dos clases de objetivos:

•Objetivos de la carrera

Relacionados con el producto final de ésta, que es un ingeniero graduado con tres años de conocimientos actualizados.

•Objetivos de cada curso de la carrera

Relacionados con lo que el estudiante deberá saber al final del curso. Son los conocimientos mínimos para poder continuar en la carrera.

LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA SE PLANTEAN A PARTIR DE LA MISIÓN INSTITUCIONAL, DE LA JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL, DE SU RELEVANCIA ACADÉMICA, DE SU PAPEL DE MEJORAMIENTO DE LAS PERSONAS QUE CONFORMAN SU ENTORNO

**Ejemplo de objetivos de Programa**



La Escuela de Ingeniería Industrial y de Estadística tiene como objetivo principal formar profesionales en Ingeniería Industrial y Estadística con sentido ético e interdisciplinario, capaces de afrontar los retos de mejoramiento típicos de la sociedad y la industria en un marco de competitividad mundial, disciplinados en el estudio y manejo de problemas claves de nuestro entorno, con la capacidad de utilizar la ciencia y la técnica para el bienestar regional, nacional y mundial.

**Objetivos**

- Son conductas esperadas (QUÉ)
- de los estudiantes (QUIÉN), o de otros
- luego de satisfacer unas condiciones o exigencias (CÓMO)
- y un grado que determina el desempeño aceptable (CUÁNTO)

**Características CNA**

**CARACTERÍSTICA 24:  
Trabajos de los Estudiantes**

Los trabajos realizados por los estudiantes en las diferentes etapas del plan de estudios favorecen el logro de los objetivos del Programa y el desarrollo de competencias, según las exigencias de calidad de la comunidad académica.

### Competencias Genéricas TUNING

- ✓ Capacidad de análisis y síntesis,
- ✓ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica,
- ✓ Habilidades de planificación y gestión del tiempo,
- ✓ Comunicación oral y escrita, en la propia lengua,
- ✓ Habilidades básicas en el manejo del computador,
- ✓ Habilidades de investigación,
- ✓ Capacidad de aprender autónomamente,
- ✓ Habilidades de gestión de información (buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas,
- ✓ Capacidad de crítica y autocrítica,
- ✓ Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones,
- ✓ Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)
- ✓ Capacidad de resolución de problemas,
- ✓ Capacidad de solución de conflictos,
- ✓ Capacidad para la toma de decisiones,
- ✓ Habilidades de trabajo en equipo,
- ✓ Habilidades en relaciones interpersonales.

### Perfil del egresado y expectativas ocupacionales

El egresado de Ingeniería Industrial estará en capacidad de:

- Identificar problemas en el entorno que planteen la posibilidad de aportar soluciones basadas en la Ingeniería Industrial.
- Diseñar, planear, implementar y operar aplicaciones propias de la Ingeniería Industrial.
- Diseñar e implementar soluciones para mejorar la productividad en procesos de producción de bienes y servicios.
- Diseñar e implementar sistemas de control y aseguramiento de la calidad en procesos de producción de bienes y servicios.
- Gestionar procesos de desarrollo tecnológico en los entornos industrial y de servicios.
- Crear nuevas empresas de base tecnológica.

### Competencias específicas TUNING

- ✓ Demostrar su familiaridad con las bases fundamentales y la historia de su propia disciplina de especialización;
- ✓ Comunicar en forma coherente el conocimiento básico adquirido;
- ✓ Colocar la información nueva y la interpretación en su contexto;
- ✓ Demostrar que comprende la estructura general de la disciplina y la conexión con sus subdisciplinas;
- ✓ Demostrar que comprende y que es capaz de implementar los métodos de análisis crítico y desarrollo de teorías;
- ✓ Implementar con precisión los métodos y técnicas relacionados con su disciplina;
- ✓ Demostrar que comprende la investigación cualitativa relacionada con su disciplina;
- ✓ Demostrar que comprende las pruebas experimentales y de observación de las teorías científicas.

### Planeación del Curso

Después que el comité de currículo ha establecido los lineamientos generales de las diferentes asignaturas de la carrera, un comité del departamento o del programa tendrá que dedicarse a diseñar los cursos en detalle. El comité debe estar compuesto por todos los profesores más experimentados que enseñen las asignaturas de la carrera.

### Planeación del Curso

#### SE RECOMIENDA UN COMITÉ PARA TENER VISIÓN DE CONJUNTO

Como material de trabajo deben tener los objetivos de la Institución y del Programa, las competencias o resultados esperados de los estudiantes al final del curso, el calendario académico, los temas esenciales de la asignatura que se deben incluir.

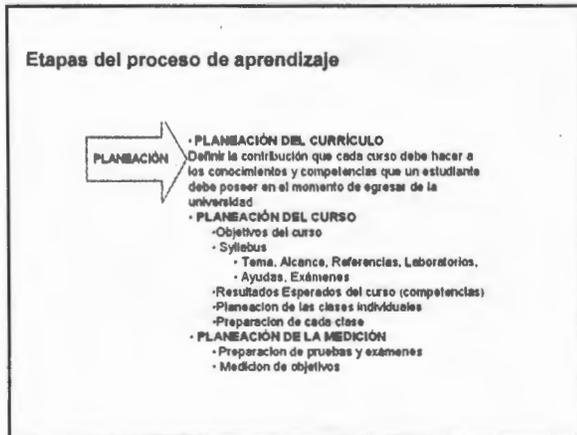
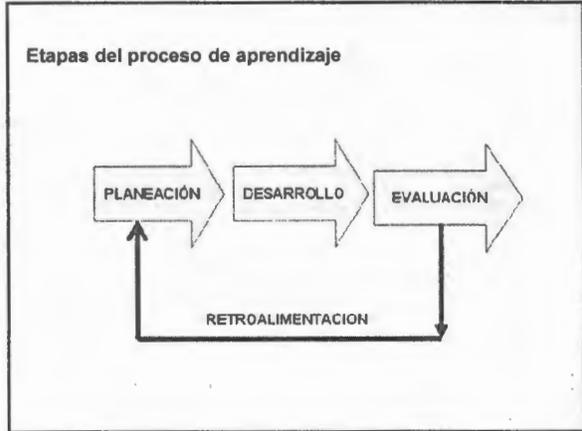
### Ejemplo de objetivos de una asignatura

- Brindar a los estudiantes, la oportunidad de conocer las teorías más avanzadas, para el Análisis y Control de Producción. Comparar las teorías tradicionales de Planeación de la Producción con las de Física de Planta y las de 3C.
- Comparar el efecto de utilizar diferentes sistemas de Planeación, Programación y Control de la Producción mediante simulación con ProModel, incluyendo sistemas Logísticos.
- Examinar a fondo algunas de las leyes de Física de Planta, hasta entenderlas, como iniciación para estudios futuros. Estudiar las ventajas de 3C comparado con MRP.
- Contribuir a formar integralmente a los estudiantes como ciudadanos responsables y profesionales competitivos, con alta calidad científica y espíritu investigativo, plenamente conscientes de su misión social, y preparados para responder a las necesidades del país.
- Contribuir al desarrollo de un modelo pedagógico en el cual el estudiante sea el centro del proceso educativo, caracterizado por la interacción, el diálogo abierto y crítico y la incorporación de las constantes innovaciones del mundo actual.
- Desarrollar habilidades en los estudiantes en el manejo de ProModel, en la lectura y escritura de textos en Español y en Inglés.
- Desarrollar capacidades para relacionar y transferir información, conocimientos y trabajar en equipo.

El resultado del trabajo del comité es el programa detallado del curso.

Los objetivos planteados deben tener alguna forma de ser cuantificados.

A continuación cada profesor debe planear cada una de sus clases.



- OBJETIVOS**  
Escribir los objetivos de la asignatura, no es tarea fácil. Es importante que éstos se puedan cumplir y que se pueda evaluar su cumplimiento de alguna manera.
- JUSTIFICACIÓN**  
Es necesario que los estudiantes sepan las razones por las cuales esta asignatura es importante dentro de su formación profesional.
- REQUISITOS ACADÉMICOS**
- INTENSIDAD SEMANAL**
- BIBLIOGRAFÍA**
  - Textos principales
  - Otras referencias
- CONTENIDO PROGRAMÁTICO RESUMIDO**
- CONTENIDO PROGRAMÁTICO DETALLADO**

Temas	Alcance	Referencias	Nº. de clase	Registros de la labor docente	Apuntes y actividades
1. Introducción de la asignatura	El curso	El libro de texto	1	El profesor debe preparar la clase con los recursos de la asignatura	El profesor debe preparar la clase con los recursos de la asignatura
2. El curso	El curso	El libro de texto	1	El profesor debe preparar la clase con los recursos de la asignatura	El profesor debe preparar la clase con los recursos de la asignatura
3. El curso	El curso	El libro de texto	1	El profesor debe preparar la clase con los recursos de la asignatura	El profesor debe preparar la clase con los recursos de la asignatura

- METODOLOGÍA**  
Es importante que el estudiante conozca los métodos que se van a utilizar para ayudarlo en su proceso de aprendizaje.
- EVALUACIÓN**  
El estudiante debe conocer desde el comienzo de la asignatura, las principales formas con las cuales el profesor va evaluar su trabajo y en la medida de lo posible conocer los pesos o porcentajes de las calificaciones, que en algunas instituciones sería debidamente implementadas.

### Ejemplo de resultados esperados del curso

*RC1. Entender el papel de la Productividad, la Calidad y la Innovación en la Competitividad de una empresa, en un entorno global. (OC1, OP2, OP3, OP5)*

*RC2. Conocer las propuestas: "Proyecto de reindustrialización nacional" Gabriel Poveda Ramos y "Modelo estratégico para las exportaciones colombianas y la integración" Eduardo Sarmiento Palacio" y tener una posición crítica de estas dos propuestas. (OC1, OP2, OP3, OP4, OP5)*

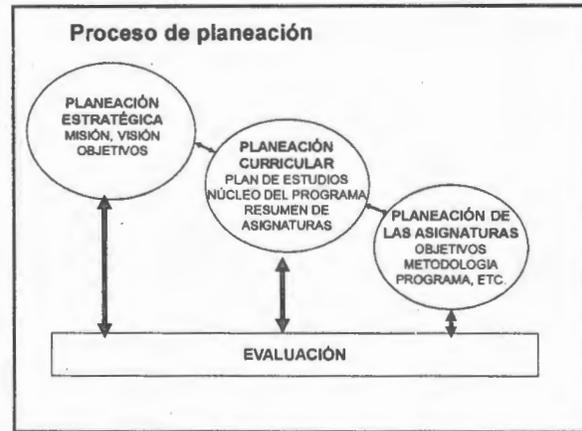
*RC3. Determinar los subsistemas y las funciones de un sistema productivo bajo análisis. (OC2, OP2, OP3)*

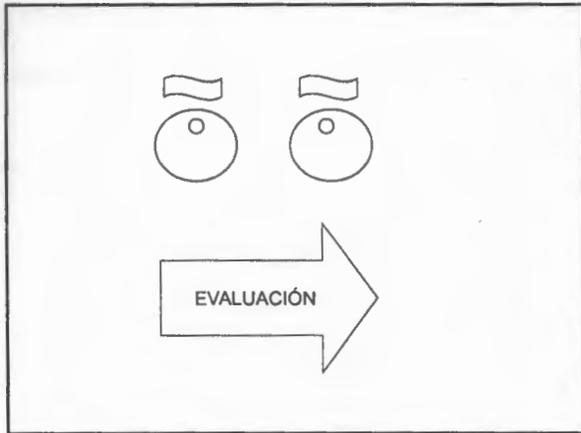
*RC4. Conocer las funciones del subsistema de Planeación, Programación y Control de la Producción. (OC2, OP2, OP3)*

*RC5. Conocer y diferenciar qué es Planeación Estratégica, Planeación Agregada y Programación. (OC2, OP2, OP3)*

*... Aquí siguen 10 Resultados Esperados del Curso más...*

*R26. Analizar el subsistema de Planeación, Programación y Control de una empresa, proponer varias alternativas de mejoramiento y seleccionar la mejor. Documentar la propuesta de mejoramiento. (OC2, OC4, OP2, OP3, OP4, OP5)*





**Características CNA**

**CARACTERÍSTICA 23:  
Sistema de Evaluación de Estudiantes**

El Sistema de evaluación de estudiantes contempla políticas y reglas claras, universales y equitativas de evaluación, y las aplica teniendo en cuenta la naturaleza de las distintas actividades académicas.

**¿Qué se debe evaluar?**

1. El cumplimiento de los objetivos de la carrera

El comité de currículo, escoge las materias, asigna los créditos y acuerda los contenidos mínimos de la materia

Cada profesor debe evaluar si su materia cumple los objetivos de la carrera, si los contenidos son apropiados, si los créditos, están bien asignados

El comité y los profesores deben evaluar en conjunto, el cumplimiento de los objetivos de la carrera y si éstos contribuyen al cumplimiento de los objetivos misionales o institucionales

**¿Qué se debe evaluar?**

2. El cumplimiento de los objetivos de la materia

Cada profesor o el grupo de profesores que dictan la misma materia, planean los objetivos de la materia, los resultados esperados de curso, los contenidos, las actividades, las ayudas, la bibliografía, la metodología de cada asignatura

El profesor evalúa si se cumplen los objetivos de la materia y los resultados esperados del curso

**¿Qué se debe evaluar?**

3. El desempeño de los estudiantes

Cada profesor planea los resultados esperados del curso para el estudiante y su forma de evaluarlos

El profesor evalúa, al comenzar el curso, si el estudiante tiene los conocimientos previos requeridos para el curso

El profesor evalúa el cumplimiento de los resultados esperados del curso para cada estudiante y los califica

**¿Qué se debe evaluar?**

4. El desempeño del profesor

La evaluación del profesor la planean las directivas de la institución.

Los evaluadores:

- Estudiantes
- El Director de Departamento
- El mismo profesor
- El grupo de colegas

Los estudiantes evalúan el desempeño de sus profesores mediante encuestas

El jefe del profesor evalúa su contribución al cumplimiento de los objetivos de la carrera

El profesor se autoevalúa

Los profesores de la carrera evalúan el cumplimiento de los objetivos de la carrera y la contribución de cada profesor a ellos

**¿Qué se debe evaluar?**

5. Los contenidos de la materia

Cada profesor o el grupo de profesores que dictan la misma materia, planean los contenidos, la bibliografía, la metodología de cada asignatura

El profesor o grupo de profesores que dictan la misma materia deben evaluar si los contenidos continúan siendo apropiados, lo mismo que la bibliografía y la metodología empleada

**¿Qué se debe evaluar?**

6. Los métodos de evaluación

El profesor debe planear las pruebas que va a realizar.  
Señalar en cada una los resultados esperados del curso que desea medir.  
Debe darle peso a cada pregunta  
Preparar las soluciones

El profesor debe evaluar si las pruebas que aplicó midieron realmente lo que esperaba

**¿Qué se debe evaluar?**

7. Otros

El profesor debe planear y evaluar Los métodos empleados, las ayudas, las referencias, el proceso de aprendizaje y todas las actividades que signifiquen MEJORAMIENTO

**Ejemplo de planeación de la evaluación de Resultados esperados del curso**

	Quizzes	Tareas	Casos	Laboratorios	Exámenes
Resultados del curso	RC1, RC2,...	RC1, RC4, RC8,...	RC2, RC5, RC7,...	RC3, RC9, RC11,...	RC5, RC10, RC15, RC20
medidos	RC25				RC25

**Etapas del proceso de aprendizaje**

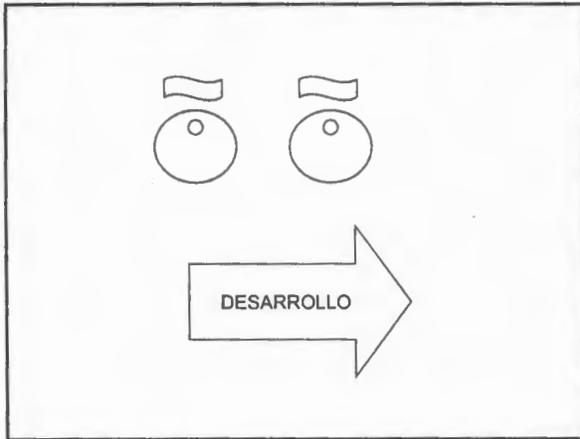
EVALUACIÓN

- DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS
  - De la Carrera
  - Del Curso
  - De la Clase
- MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO
  - Aprendizaje de los estudiantes
  - Del Profesor
  - De los exámenes
  - Utilidad de los contenidos del curso
  - Utilidad de las ayudas de clase
  - Asignación de los créditos
- CONDICIONES DE ENTRADA
  - Cumplimiento de prerrequisitos
  - Conocimientos previos del estudiante

**Características CNA**

**CARACTERÍSTICA 25:**  
**Evaluación y autorregulación del Programa**

Existen criterios y procedimientos claros para la evaluación periódica de los objetivos, procesos y logros del Programa, con miras a su mejoramiento continuo. Se cuenta para ello con la participación de profesores, estudiantes y egresados, considerando la pertinencia del Programa para la sociedad.



**Características CNA**

**CARACTERÍSTICA 22:  
Metodologías de Enseñanza**

Los métodos pedagógicos empleados para el desarrollo de los contenidos del plan de estudios son coherentes con la naturaleza de los saberes, con las necesidades y objetivos del programa y con el número de estudiantes que participan en cada actividad docente.

**Características CNA**

**CARACTERÍSTICA 26:  
Investigación formativa**

El Programa promueve la capacidad de la indagación o búsqueda, y la formación de un espíritu investigativo autónomo que favorece en el estudiante una aproximación crítica y permanente al estado del arte en el área que le permita la formulación de problemas y de alternativa de solución.

**Características CNA**

**CARACTERÍSTICA 8: Participación en actividades de formación integral**

El Programa promueve la participación de los estudiantes en actividades académicas, en proyectos de investigación, en grupos o centros de estudio, en actividades artísticas, deportivas y en otras de formación complementaria, en un ambiente académico propicio para la formación integral.

**Características CNA**

**CARACTERÍSTICA 20:  
Interdisciplinariedad**

El Programa reconoce y promueve la interdisciplinariedad y estimula la interacción con estudiantes de distintos programas y con profesionales de otras áreas de conocimiento.

**Características CNA**

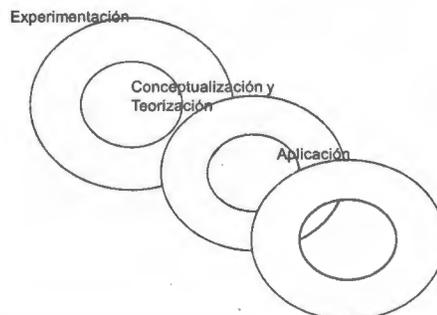
**CARACTERÍSTICA 31:  
Recursos de apoyo docente**

El programa, de acuerdo a su naturaleza y con el número de estudiantes, cuenta con recursos de apoyo para el desarrollo curricular tales como: talleres, laboratorios, equipos, medios audiovisuales, sitios de prácticas, los cuales son suficientes, actualizados y adecuados.

### Secuencia de la enseñanza (Hans Peter Christensen)



### Tres ciclos o lazos en la enseñanza



### Primer lazo: Aprendizaje independiente mediante práctica

El estudiante debe tener el suficiente tiempo y los ambientes necesarios (bibliotecas, laboratorios, salas de informática, etc.) para estudiar la materia y adquirir experiencia en ella.

El trabajo en grupo evita el riesgo que corre el estudiante cuando estudia aislado de llegar a conclusiones erradas o de llegar a situaciones sin salida. Trabajando en grupo el estudiante adquiere la capacidad de discutir y de defender sus puntos de vista, de trabajar con otros, de comunicarse y de presentar sus ideas al grupo.

Algunos prefieren experimentar manipulando cosas, especialmente los ingenieros. Se debe brindar la oportunidad y los ambientes de trabajo para que el estudiante aprenda haciendo. No es necesario tener elementos costosos en los talleres o laboratorios, deben ser baratos y accesibles. Los laboratorios especializados los pueden utilizar bajo la custodia de personas experimentadas.

**Segundo lazo:** El profesor ayuda a la generalización del conocimiento contextual y experimental en el entendimiento conceptual.

El estudiante debe ser guiado por el profesor en su proceso de aprendizaje activo hacia un proceso de aprendizaje reflexivo, de manera que las experiencias tácitas se conceptualicen hasta lograr verdaderos modelos de entendimiento y comprensión.

Es importante ir desde la actividad hasta el aprendizaje activo.

El profesor debe entrenarse en la didáctica para poder ejercer el papel de guía con mucho entendimiento de los procesos de aprendizaje y tener un profundo conocimiento de su materia.

Los estudiantes deben aprender a aprender.

### Tercer lazo: Aplicación.

La mejor forma de completar el proceso de aprendizaje es la aplicación de los conocimientos y conceptos adquiridos en situaciones específicas diferentes a las utilizadas en los pasos anteriores.

Los proyectos con objetivo de resolver problemas reales de la comunidad son una buena oportunidad para completar el proceso de aprendizaje y trascender en la ayuda a nuestros semejantes.

### Comprometerse con el aprendizaje activo permanente:

Los estudiantes a veces se comprometen con el aprendizaje momentáneamente, pero es necesario mantenerlos comprometidos.

Las formas de ayudar a que los estudiantes aprendan deberán orientarse a que el estudiante logre un aprendizaje profundo.

(Conocimientos + conceptos + visión crítica + aplicación)

**INVESTIGA SOBRE LO QUE  
ENSEÑAS Y  
PUBLICA SOBRE LO QUE  
INVESTIGAS**

La capacidad de indagación o de búsqueda se puede adquirir partiendo de lo más simple hasta llegar a lo más complejo.

Grupos de estudio o equipos de trabajo se pueden encargar de indagar sobre aspectos "reales" o "prácticos" de la temática de la asignatura.

Formación de un espíritu de investigación autónomo.

A los Grupos de estudio o equipos de trabajo se les puede retar a buscar soluciones autóctonas a los innumerables problemas existentes en el entorno

Aproximación crítica permanente del estado del arte en el área.

A los Grupos de estudio o equipos de trabajo se les puede motivar a presentar ideas de avanzada, contenidas en artículos o libros especializados y en búsquedas "inteligentes" en la red.

Promover la organización de los estudiantes en asociaciones reconocidas globalmente tipo IEEE, IIE., la participación en eventos con la publicación de artículos

Promover la publicación de periódicos estudiantiles.

**Formación Integral:**

1. Actividades académicas
2. Proyectos de investigación
3. Grupos o centros de estudio
4. Actividades artísticas
5. Actividades deportivas
6. Actividades comunitarias y de acción social
7. Formación complementaria

**Interdisciplinariedad:**

Interacción con estudiantes de otros programas.

Proyectos de grado con integrantes de varias especialidades.

**Etapas del proceso de aprendizaje**



**• AYUDAS**

- Syllabus del curso
- Plan de la clase (Hoja de preparación de clase)
- Notas de clase
- Hojas de instrucción
- Preguntas preparadas (base de datos)
- Libros de texto
- Tablero
- Modelos, prototipos, demostraciones
- Ayudas audio-visuales

**• LA CLASE**

- Puntualidad
- Motivación – Iniciación – Facilitación - Evaluación
- Resumen y Conclusiones

**Claridad sobre el objeto de aprendizaje**

En la Pedagogía actual cada vez se hace más hincapié en la idea de que el alumno debe jugar un papel activo en su propio aprendizaje, ajustándolo de acuerdo con sus necesidades y objetivos personales.

El profesor tiene que *enseñar a aprender* teniendo en mente como objetivo final *enseñarle a pensar y a innovar* y el estudiante debe *aprender a aprender y a innovar*.

[1] Eduardo Aldana Valdés, palabras en el encuentro nacional "La Ingeniería Industrial que Colombia necesita para el siglo XXI", organizado por la Universidad Javeriana de Bogotá en febrero 19 y 20 de febrero de 2004.

**Claridad sobre el objeto de aprendizaje**

Se pretende educar al alumno para que logre su autonomía, independencia y juicio crítico y todo ello mediante un gran sentido de la reflexión.

El profesor debe desarrollar en su alumno la capacidad de reflexionar críticamente sobre sus propios hechos, y por lo tanto, sobre su propio aprendizaje, de manera que éste lo mejore diariamente, y para ayudar a solucionar los problemas de la comunidad, tendrá que ser creativo e innovador.

**Compromiso de Profesores, Directivos, Administrativos y Estudiantes con la CALIDAD**

Los procesos de calidad son el resultado del trabajo conjunto de todos los miembros del equipo formador de personas.

# Lineamientos para evaluar la calidad en las aulas

(Documento de trabajo preparado para el Seminario de Formación de Profesores organizado por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería ACOFI)  
Versión 04

Ing. Julio César Cañón Rodríguez  
jccanonr@unal.edu.co  
Profesor Asociado  
Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ingeniería  
Bogotá, Colombia

Medellín, 27 de septiembre de 2007

## Resumen

*Las iniciativas gubernamentales y los esfuerzos de las instituciones educativas en relación con la calidad de sus programas concurren en un conjunto de acciones cuya complejidad e impacto social justifican una valoración rigurosa y crítica de las estrategias, modelos e instrumentos empleados. Es esencial tratar de aproximar los instrumentos de evaluación y mejoramiento a la acción cotidiana en las aulas y lugares de formación, para que las acreditaciones y certificaciones otorgadas a programas e instituciones se reflejen debidamente en los ambientes de aprendizaje y en el mejoramiento permanente de la acción docente, garantizando así un efecto positivo de largo plazo en la calidad de vida de la sociedad*

### 1/ La percepción social de la calidad

En la apreciación de la calidad de la educación superior y la pertinencia de los programas, estrategias e instrumentos creados para su evaluación y seguimiento, conviene considerar los referentes de la calidad dentro del quehacer cotidiano de la sociedad. Es justo reconocer que algunos sectores, entidades y organizaciones hacen esfuerzos significativos para incorporar prácticas de evaluación, mejoramiento y certificación de procesos y productos dirigidos a usuarios y consumidores; pero para la mayor parte de la sociedad colombiana la calidad, aún en sus más elementales acepciones, sigue siendo un referente lejano.

Las razones para que esta condición se haya convertido en la regla son variadas y poderosas. Los esfuerzos para el mejoramiento sostenible exigen decisiones costosas e inversiones de largo plazo, para las cuales generalmente no existen recursos. Además se requiere conjugar tres dimensiones para asegurar un programa de calidad: la capacidad técnica, el liderazgo y la exigencia social. El avance de la cultura de la evaluación y el mejoramiento es lento en una sociedad agobiada por la combinación de violencia, corrupción e inequidad y, por otra parte, es difícil aclimatar el rigor y el compromiso como fuentes de reconocimiento social en un medio en el cual la viveza, la informalidad y la improvisación son expresiones aceptadas como normales.

La educación es un factor clave para orientar el desarrollo de una sociedad tolerante, racional, informada y competitiva. La inequidad y la exclusión dificultan alcanzar altos niveles de cualificación de los sistemas educativos, al menos desde el punto de vista de la dotación de recursos y la atención de especificaciones y requerimientos formales. En esas condiciones la educación reproduce las diferencias y amplía las brechas en la calidad de vida de la sociedad. En consecuencia,

es necesario un esfuerzo sostenido para romper este ciclo perverso.

Parece sensato pensar que la calidad de la educación superior y su efecto en el desarrollo social y el crecimiento económico dependen esencialmente de la concurrencia armónica de varios compromisos:

1. Con la evaluación y el mejoramiento permanente como soporte de acciones sustentables;
2. Con la preservación del rigor académico y la defensa de los valores y la ética, tanto en la formación como en el ejercicio profesional
3. Con las dimensiones políticas, sociales, culturales, económicas y ambientales de la formación de las personas.

### 2 / La calidad en la Educación Superior

La pluralidad de posiciones conceptuales sobre la calidad y las dificultades para alcanzar consenso entre las distintas audiencias implicadas, impiden el establecimiento de una definición de la calidad que pueda ser aceptada de forma unánime.

La utilización del concepto en el ámbito educativo promueve el uso de diversos enfoques y criterios que cubren un espectro amplio y complejo. Los planteamientos sobre la calidad de la educación de quienes diseñan las normas y promueven las reformas no coinciden necesariamente con la percepción que sobre el mismo concepto tienen los responsables de desarrollar a diario acciones educativas. Desde esta perspectiva, la calidad enunciada como atributo general de un programa o una institución de educación superior podría no coincidir con las características y condiciones de las unidades académicas básicas, las asignaturas y las clases.

En el recorrido de las características de calidad entre el reconocimiento externo y el encuentro cotidiano de profesores y estudiantes pueden presentarse *pérdidas* que incluso podrían conducir a encontrar en las aulas factores y condiciones que no satisfacen siquiera los niveles mínimos establecidos en los estándares oficiales. En esas condiciones la preocupación por la calidad en las aulas es válida, incluso en aquellos casos en los cuales el reconocimiento oficial de calidad se ha otorgado a los programas e instituciones.

La relatividad del concepto de calidad de la educación no sólo ha dado lugar a múltiples definiciones y aproximaciones desde las distintas audiencias, sino a diferentes enfoques y criterios para su evaluación. Los evaluadores, internos y externos, se han visto obligados a tomar decisiones sobre el tipo de información necesaria para valorar la calidad. La variedad de apreciaciones que pueden derivarse de este sistema abierto de evaluación da origen a un amplio surtido de conceptos que se esgrimen eventualmente como representativos de la calidad:

- o El prestigio (la calidad como consecuencia histórica del abolengo y la tradición)
- o La existencia de recursos materiales (la calidad como reflejo del inventario y la pujanza patrimonial)
- o El nivel de los resultados en pruebas o exámenes (la calidad como calificación y escalafón)
- o El carácter de la formación (la calidad emparentada con el reconocimiento social), y
- o La satisfacción de las declaraciones misionales (la calidad como medida del cumplimiento de las promesas básicas)

La tendencia a asimilar la calidad de la educación con los resultados de evaluaciones aplicadas a la entrada y a la salida de los programas no favorece las propuestas de valoración del proceso mismo, es decir del trabajo que se realiza dentro de las instituciones. En realidad, dentro de un enfoque sistémico y diacrónico de la evaluación, la calidad debe verificarse en los insumos, en los procesos, en los productos, en la infraestructura, en los procedimientos, en las estrategias pedagógicas y metodológicas de enseñanza, en el diseño y gestión curricular, en la evaluación y en el uso de la información resultante para formular planes reales de mejoramiento. La calidad debe estar presente como un hábito en la institución educativa, en cada una de sus manifestaciones frente a la sociedad y en la intimidad de su práctica formativa. De otra forma será inevitable la dicotomía entre la calidad formal expuesta en las declaraciones oficiales y la calidad real del proceso de formación en el seno de los programas.

Todos los actores que intervienen en los procesos formativos coinciden en el reclamo de mejorar la calidad de los servicios educativos y reconocen que el futuro de la sociedad dependerá más de los esfuerzos que se hagan para mejorar la calidad que de lo que se haga para ampliar la cobertura. Los índices de reprobación y deserción, así como los tiempos de permanencia en los programas son factores de preocupación para los administradores universitarios que encuentran en ellos,

tanto un síntoma de dificultades académicas, restricciones económicas y limitaciones sociales, como una mala nota en las calificaciones de eficiencia y un sustraendo para las cifras de rendimiento de las inversiones en educación.

El nivel de calidad de la educación es el resultado, entre otros importantes factores, de: las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, de su capital cultural, de los enfoques no centrados en las necesidades de aprendizaje del alumno; de las deficiencias de pertinencia y relevancia de los programas frente a las necesidades sociales y las expectativas de los sectores productores de bienes y servicios; de las deficiencias de infraestructura y la morosidad en la actualización de los modelos de gestión académica, de los vacíos en la selección, formación y evaluación de los profesores y en el reconocimiento de su trabajo como de valor estratégico para el desarrollo<sup>1</sup>.

Las instituciones y programas de educación superior, prácticamente sin excepción, incluyen la calidad en un lugar privilegiado de sus declaraciones de Misión, Visión, Proyectos Institucionales, Planes de Desarrollo y acciones de mejoramiento. No obstante, esas manifestaciones son simple retórica si no están acompañadas de recursos suficientes y sostenidos, procesos permanentes de evaluación y mejoramiento; y si no alcanzan con efectos sensibles a los actores de los procesos de formación. La calidad nominal, inscrita en los propósitos y símbolos institucionales debería coincidir con el clima institucional percibido a diario por estudiantes y profesores en los escenarios de formación.

### 3. / La calidad desde la perspectiva del mercado

En los últimos años y de manera paulatina se han incorporado en los ejercicios de evaluación y mejoramiento de las instituciones educativas algunas aplicaciones y adaptaciones de normas, como la ISO 9000, de amplia aceptación en el mercado de productos y servicios. El uso del Modelo de Excelencia de la EFQM (Modelo Europeo) ha facilitado a las empresas e instituciones iniciar procesos de mejora continua. Con un acento más cercano a los intereses del mercado, se promueve la Metodología *QHFor* para poner a disposición de las instituciones educativas una herramienta fiable y de público reconocimiento, al tiempo que ofrece a los usuarios referencias válidas sobre la calidad de las instituciones.

Esta metodología se diferencia principalmente de los sistemas de evaluación de la calidad ISO o EFQM en que está basada en un sistema externo de evaluación, apoyado en el análisis de dos tipos de datos:

- Datos de carácter objetivo, facilitados por los usuarios sobre:

<sup>1</sup> Para la discusión de las variables que definen el trabajo docente en la educación superior, puede consultarse el artículo *El campo de fuerzas de la docencia universitaria* en la Revista Educación en Ingeniería, número 3, julio 2007 ([www.acofi.edu.co](http://www.acofi.edu.co))

- o Su grado de satisfacción con los servicios recibidos
  - o Su valoración de los aspectos claves de dichos servicios
  - o Su apreciación de los puntos fuertes y de los aspectos susceptibles de mejorar
- La información suministrada por la misma institución evaluada, mediante la aplicación de una auditoría externa.

Sin perjuicio de examinar otras opciones de verificación de la calidad en las aulas, es interesante señalar que estas dos fuentes de información, con las debidas adaptaciones, conforman una primera aproximación de lo que sería un modelo de evaluación *in situ*.

#### 4. / El movimiento por la calidad

La idea que las aulas no son el escenario exclusivo para desarrollar la formación universitaria es de vieja data en la educación superior, pero adquirió mayor auge en Latinoamérica y el Caribe alrededor de los años 70, cuando los Gobiernos decidieron enfrentar la dificultad para absorber la creciente demanda por matrícula. Dicha demanda aparecía difícil de satisfacer con la oferta de las universidades, principalmente estatales, varias de las cuales ya habían incrementado su población estudiantil en forma desmesurada.

Las respuestas de los gobiernos para enfrentar esta situación fueron básicamente tres. En primer lugar una de carácter administrativa, que consistió en subdividir las grandes universidades nacionales, descentralizando la oferta educativa y creando nuevas instituciones regionales. En segundo lugar de índole legislativa que consistió en abrir las oportunidades para generar y fomentar la oferta privada. En tercer lugar, una tecnológica que implicó incursionar en modalidades a distancia, inspirados en el modelo de la Open University Británica, aprovechando las ventajas de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

Paralelamente, se dieron procesos de cambio en el ámbito comercial y cultural: En primer lugar la "apertura e internacionalización de las economías", posteriormente las estrategias de "globalización", dentro de las cuales los acuerdos de libre comercio y las regulaciones internacionales han definido marcos para las acciones transnacionales en relación con el intercambio de bienes, servicios, capitales, tecnologías y personas, todo lo cual ha generado nuevos escenarios para la educación en general, y particularmente, para la educación superior.

En estas condiciones, los países con mayor nivel de desarrollo y con mayor capacidad exportadora han incrementado notoriamente sus servicios educativos en el exterior con ventajas competitivas apoyadas desde los gobiernos<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> La Alianza Francesa, por ejemplo, tiene más de mil asociaciones en 132 países, el Consejo Británico tiene 228 oficinas y 95 centros de enseñanza en 109 países mientras el Servicio de Información de los Estados Unidos sostiene 211 oficinas en 147 países. Las exportaciones de servicios

La competencia comercial impuesta por los mercados globales impulsó la evolución del concepto de la calidad y de los sistemas para asegurarla. La calidad es uno de los resultados de la capacidad organizativa de la sociedad, entendida como escenario de realización humana dentro del cual el sistema educativo tiene lugar privilegiado, dado que se compite más que con la calidad de los bienes y servicios que se ofrecen; con la eficiencia y capacidad de innovación de quienes los producen. Dentro de esta perspectiva se considera que la educación es de calidad si reúne características y requisitos que permitan verificar y registrar su proximidad, con sistemas, normas y parámetros de reconocimiento internacional.

Durante la segunda mitad del siglo pasado se desarrollaron sistemas de control de calidad por medio de inspección final de los productos, asimilables en el caso de la educación al control mediante exámenes finales. En las empresas manufactureras o de servicios las deficiencias de calidad se miden a través del volumen de desperdicios mientras en los centros escolares se determina básicamente por las cifras de reprobación, ausentismo y deserción, indicadores de bajos niveles de aprovechamiento escolar. A diferencia de los problemas localizados en el plano de la técnica o de la pérdida financiera, las deficiencias de calidad en la educación representan un grave problema social y un notable perjuicio económico frente a los cuales las respuestas de los modelos de evaluación terminal parecen incoherentes y evasivas.

Frente al movimiento generado para establecer sistemas de gestión de la calidad en las empresas el sector educativo reacciona y decide acercarse, por distintas rutas y con diversas estrategias e instrumentos, al movimiento de calidad, considerando que una de las demandas sociales más extendidas tiene que ver con la calidad de los servicios educativos. Las familias reclaman la calidad de la educación en la que invierten sus recursos; los estudiantes la necesitan como condición para asegurar su propia competitividad, los profesores se preocupan por la percepción social del efecto de su trabajo, los países urgen esa calidad para mejorar sus opciones de participación en el desarrollo mundial y los políticos reconocen que la educación de calidad es una componente esencial de la justicia social.

Los instrumentos para la aplicación de normas de aseguramiento de la calidad en la educación pueden contribuir al desarrollo y mejoramiento de la gestión en las instituciones y planteles que ofrecen servicios educativos. Estos instrumentos no sustituyen la discusión colegiada de los proyectos educativos ni relevan a las instituciones de la reflexión crítica sobre su quehacer y compromisos, pero pueden ser útiles para prevenir errores y desviaciones en los planes de mejoramiento continuo y para reducir las pérdidas e

educativos por parte de los países de mayor nivel de desarrollo (OECD) se estiman en 30 millardos de dólares, lo que equivale al 4% del total de sus exportaciones

ineficiencias que se asocian a los bajos niveles de calidad.

Los esfuerzos por la ampliación de la cobertura no están siempre acompañados por programas serios y sostenidos de elevación y aseguramiento de la calidad y, en consecuencia, no se consigue equilibrar las metas cuantitativas con los objetivos cualitativos. La atención centrada en el crecimiento de la cobertura puede contribuir a debilitar el impulso que necesita la cualificación.

En los diagnósticos del sector educativo se encuentra que además de las presiones y demandas externas las propias instituciones de educación superior han ido acumulando deficiencias a lo largo del tiempo, y difícilmente superan los intereses inerciales que obstruyen la innovación y el mejoramiento por razones que incluyen:

1. Discrepancias entre los propósitos institucionales de formación, las expectativas del entorno y las necesidades de aprendizaje del estudiante.
2. Marcadas debilidades y deficiencias en el perfil pedagógico e investigativo del cuerpo docente.
3. Bajos niveles de participación y compromiso de la comunidad educativa, y
4. Rigidez de las estructuras administrativas y subordinación a ellas de las decisiones y proyectos académicos

En este marco es importante inscribir los análisis y evaluaciones de la calidad en los escenarios reales de formación, de tal manera que los esfuerzos que se realizan para atender la creciente demanda de educación se acompañen de iniciativas, acordadas y sostenidas, para alcanzar avances cualitativos directamente aprovechados por los actores principales del proceso: estudiantes y profesores.

##### 5. / Acreditación y calidad

Las dimensiones de la acreditación se reflejan en la diversidad de efectos que pueden atribuírsele: políticos, culturales, sociales e institucionales, entre otros. En materia institucional pueden esperarse alcances normativos, administrativos y académicos. La acreditación voluntaria definida en la ley 30 de 1992 avanza significativamente en relación con iniciativas previas de reconocimiento y estímulo a los esfuerzos institucionales por perseguir mejores condiciones para el cumplimiento de los compromisos de formación.

Uno de los más importantes valores agregados por el proceso de acreditación tiene que ver con la construcción (o refuerzo) de la cultura de la evaluación. Si las instituciones y los programas derivan de su participación en procesos de acreditación una actitud favorable a la lectura autocrítica de su desempeño y encuentran en esa actitud una fuente apreciable de decisiones de mejoramiento, pueden progresar en la consolidación de nuevos patrones organizativos y exigir nuevos y cada vez más altos resultados.

Este proceso de asimilación del compromiso permanente de evaluar (se) habrá alcanzado sus máximas cotas cuando no se perciban como esfuerzos extraordinarios las acciones de evaluación, ni se reclamen formas específicas de gestión para adelantarla. En esas condiciones la evaluación se habrá expandido hasta llenar todo el espacio institucional y será la atmósfera vital de la organización.

Por su parte, el significado administrativo de la acreditación tiene múltiples matices. Por una parte supone una organización oxigenada por la combinación de miradas internas y externas. La memoria documental de las instituciones tiende a ser débil, y esta *amnesia* dificulta el seguimiento de los distintos proyectos e iniciativas de mejoramiento de los organismos académicos. Los procesos de evaluación, sobre todo en sus etapas iniciales, contribuyen a corregir esta deficiencia y coadyuvan en la reconstrucción, recuperación y organización de los soportes documentales de la actividad institucional.

La movilización de directivos, profesores, estudiantes, funcionarios, egresados y representantes de la sociedad; así como el acopio, la lectura crítica y el uso sinóptico de la información recaudada representan importantes experiencias para las instituciones y los programas y son insumos básicos para el diseño y desarrollo de las estrategias de mejoramiento. El conjunto de actividades desarrolladas dentro de los procesos de autoevaluación conducentes a acreditación incluye:

- Actualización normativa y reorganización documental
- Convocatoria a estudiantes, profesores, egresados, funcionarios y representantes del sector externo.
- Diseño, preparación y aplicación de instrumentos de consulta; análisis y utilización de los resultados como insumos de planeación.
- Preparación y difusión de resultados, compromisos y planes de mejoramiento.

Las decisiones que se adopten a partir del resultado de esta observación colectiva marcarán significativamente el rumbo y alcances de los planes de mejoramiento y desarrollo y guiarán los programas y proyectos dentro de una paulatina construcción de cultura. Es necesario distinguir las formalidades de la evaluación, que en sus distintas fases y aplicaciones tienen etapas y plazos bien definidos en el tiempo, de la actitud favorable hacia la evaluación como escrutinio institucional, interno y externo, la cual debe acompañar permanentemente la gestión universitaria, especialmente en las actividades curriculares básicas.

Como resultado positivo de los procesos de acreditación pueden contabilizarse la movilización y participación de los estamentos universitarios y el flujo de la información y los programas de mejoramiento hacia las actividades curriculares básicas. El compromiso de aprender de la

experiencia y mejorar continuamente en los procesos de evaluación es un importante resultado de los procesos de evaluación, particularmente cuando se incorpora de manera permanente en la bitácora de estudiantes y profesores.

Frente a las opciones limitadas de evaluar para sancionar, evaluar por evaluar o evaluar para clasificar, se aprecia el concepto de evaluar para mejorar, lo cual supone nuevas actitudes de toda la sociedad respecto al uso de los resultados como insumos de nuevos procesos. En el caso de la educación superior, es claro que la evaluación misma, como parte de una cultura de mejoramiento continuo, constituye una importante y todavía poco explorada fuente de aprendizaje cuando se persigue aproximar a los miembros de la comunidad universitaria a las dimensiones técnicas, éticas y políticas de la rendición de cuentas a la sociedad.

El ejercicio de autoevaluación y acreditación de los programas representa una notable oportunidad para el compromiso y la participación. En general, las instituciones disponen de los instrumentos normativos y reglamentarios que propician la participación, pero en la práctica las autoridades académicas no la valoran adecuadamente, la soslayan o son indiferentes a sus expresiones. El proceso de evaluación puede contribuir a superar esa situación vinculando a la reflexión y a la búsqueda de opciones y estrategias de mejoramiento a un número creciente de profesores, estudiantes y egresados.

La participación estudiantil debe extender sus alcances a la participación en discusiones relacionadas con temas académicos, pedagógicos y administrativos. Así mismo, los estudiantes deben vincularse a ejercicios de *auditoría* en los cursos y actividades curriculares, de tal manera que en la práctica participen en la evaluación y el mejoramiento de esas actividades. Vale la pena recordar que los estudiantes tienen, en general, una posición escéptica respecto al reconocimiento que su opinión tiene dentro de los procesos de evaluación.

## 6. / Calidad e indicadores

Los indicadores son un medio –un apoyo para la gestión estratégica- y no un fin al cual deban consagrarse los esfuerzos específicos de las instituciones o los programas. En todo caso, el carácter dinámico de la educación se extiende a los procesos de acreditación. No debe haber reposo en la búsqueda de mejores condiciones de formación, razón por la cual se refuerza un atributo importante de los indicadores: su vigencia. Ésta debe ser examinada periódicamente para constatar la pertinencia de la variable o la conveniencia de la medición inicialmente concebida.

El valor agregado por los indicadores está en función directa de su utilidad para la toma de decisiones dentro del marco de los propósitos institucionales; esto es, dentro de los límites de utilización definidos por la naturaleza del proyecto educativo. Indicadores que obran como herramientas poderosas en la gestión industrial o en el desarrollo de las prácticas comerciales no son necesariamente adecuados para monitorear el progreso

de la generación y difusión de conocimientos o las delicadas tareas de formación de personas en los más altos niveles del sistema educativo.

Las tensiones entre los indicadores de gestión trasladados de las actividades productivas al ámbito de la educación y aquellos concebidos desde otras perspectivas, no siempre se resuelven plenamente a favor de los intereses académicos. La necesaria conciliación entre los objetivos materiales de la gestión de los recursos, las expectativas de desarrollo integral de los actores del proceso educativo y las exigencias normativas orientadas hacia la eficiencia constituye una de las más atractivas tareas de investigación institucional que pueden generarse de los procesos de acreditación.

La evolución de los indicadores se impone como parte de la evolución de la acreditación y la dinámica de instituciones y programas. La actualización de referentes y estrategias debe considerar, entre otros factores: la dimensión normativa, el efecto de las tecnologías de información y comunicaciones, la flexibilidad curricular y el creciente papel de los estudiantes en su proceso de formación. De otra forma, si los indicadores permanecen estáticos pierden su carácter más atractivo como instrumentos de gestión y derivan paulatinamente hacia el terreno de la estadística y los referentes anclados en el ejercicio y no en el proyecto.

### Indicadores de calidad considerados en el aula de clase

En una primera aproximación puede decirse que en las aulas deben estar presentes todos los factores, características, variables, indicadores e índices que las comunidades académicas han construido para valorar las condiciones de desempeño de sus actividades de creación, crítica, transmisión y aprovechamiento del conocimiento científico y los avances tecnológicos. Una comparación inicial de distintos modelos y patrones de evaluación conduce a identificar elementos esenciales que son comunes: fines, actores, recursos, procesos y efectos.

Desde luego, la desagregación de estos elementos produce diferentes denominaciones específicas: Misión y Visión, Proyectos Institucionales, Estudiantes, Profesores, Egresados, Directivos, Planta Física, Biblioteca, Tecnologías de Información y Comunicaciones, Enseñanza – Aprendizaje, Investigación y Proyección Social.

En el aula concurren, con distintos grados de intensidad y frecuencia, todos los elementos señalados y es posible identificar relaciones poco usuales en el enfoque histórico del aula como sitio de enseñanza. Por ejemplo, la consideración de los cursos como unidades de producción académica que demanda entre otros recursos las instalaciones, mobiliario y dotación del aula, promueve una lectura de infraestructura física y ambiente arquitectónico que exigen la aplicación de indicadores adecuados, usualmente no considerados en las evaluaciones.

El aula de clase debe contener todos los elementos genéticos de la oferta curricular, es decir, la actividad

que en ella se desarrolla debe ser congruente con los propósitos de flexibilidad orientada, formación autónoma, promoción de valores, rigor científico y múltiple contextualización. En consecuencia, en el aula de clase deben considerarse todos los indicadores de calidad que se refieren a la calificación de la gestión curricular y del clima institucional que le da soporte<sup>3</sup>.

#### Evaluación de los estándares mínimos nacionales en el aula

El registro calificado de los programas de educación superior es un paso importante para el propósito de cualificar ese nivel de formación. Si bien es cierto el cumplimiento de los raseros mínimos por parte de un programa no debe interpretarse como la satisfacción de requerimientos de calidad, también lo es que si un programa no satisface esas exigencias mínimas no recibe el beneplácito oficial para ofrecerse a la sociedad. En esas condiciones la situación de calidad de los programas podría ser precaria y algunos de los factores examinados podrían estar en situación crítica, es decir, a pesar del registro del programa la calidad real en las aulas podría estar por debajo de los requerimientos mínimos.

La evaluación de los estándares mínimos (adaptados a las especificidades del trabajo en el aula) resulta de esa manera no solamente recomendable, sino imperativo para asegurar a los estudiantes y a la sociedad que la valoración hecha al programa refleja adecuadamente las condiciones reales del trabajo cotidiano y da cuenta de la real disponibilidad de recursos de formación.<sup>4</sup>

#### **7. / La evolución de la búsqueda de la calidad**

Los nuevos instrumentos de evaluación y acreditación deben incluir sensores suficientemente delicados para detectar el *efecto residual* de la calidad del Programa en los lugares de formación, acercando a los estudiantes a los mecanismos de recaudo de la información y promoviendo su acceso crítico a los procedimientos, análisis y planes de mejoramiento. Es importante confiar a los estudiantes un rol más activo en la evaluación de los procesos de formación, si se consideran sus nuevas responsabilidades de autoformación y aprendizaje continuo. Desde el punto de vista formal es importante procurar atributos de agilidad, levedad, transparencia y velocidad de aplicación de resultados para garantizar equidad y simetría en el acceso a la información y para hacer plena la participación de la comunidad interesada en la calidad de la educación superior.

<sup>3</sup> Para un cotejo inicial del tipo de indicadores que pueden emplearse en la evaluación de la calidad en las aulas, específicamente en programas de ingeniería, pueden consultarse iniciativas de ACOFI contenidas en propuestas al CNA y en la estructura básica de la versión actualizada del Modelo SAAPÍ

<sup>4</sup> En desarrollo de la presentación que complementa a este documento se sugiere como uno de los ejercicios básicos de evaluación de la calidad en las aulas la aplicación de los estándares mínimos a una asignatura y a una sesión específica de trabajo académico. Los resultados de esas aplicaciones permitirán construir un cuadro de posibilidades más cercano a la realidad del trabajo cotidiano en las aulas

El diseño de escenarios para la acreditación de instituciones y programas de educación superior plantea algunas consideraciones básicas:

□ Los procesos y su evaluación y ajustes deben permanecer bajo la responsabilidad y el compromiso de los universitarios, incluida una participación más activa y comprometida de los estudiantes.

□ Las futuras propuestas de acreditación deben actualizar los indicadores, para superar aquellos de naturaleza simplemente descriptiva y migrar hacia una generación de indicadores dinámicos, construidos a partir de la historia y los compromisos institucionales, dirigidos a las funciones y a los efectos.

□ La coexistencia de otras estrategias e instrumentos de evaluación, inspección y vigilancia – tales como los ECAES y las noticias de los Observatorios Laborales - debe alentar una adaptación dinámica de la acreditación, preservando su papel movilizador de la comunidad académica a salvo de la severidad de indicadores de impacto.

La calidad de la educación no depende de las virtudes de los funcionarios, el desempeño de los directivos o la exigencia de los controles estatales. La educación de calidad debe organizarse en cada aula, laboratorio, biblioteca y sitio de formación mediante el compromiso y participación de docentes, directivos, estudiantes y autoridades.

La educación de calidad resulta sólo cuando todos los involucrados asumen como compromiso formular y cumplir planes de mejoramiento, con objetivos comunes, adoptando decisiones colectivas, con metas muy precisas y con una idea clara de los propósitos de la educación.

Algunos lineamientos, basados en normas de calidad adaptadas al lenguaje de las instituciones de educación pueden tomar la forma siguiente:

#### **7.1. - El estudiante es el centro del proceso**

Para que las nuevas generaciones recojan los datos fundamentales del saber y la cultura, adquieran los valores sociales y desarrollen plenamente su personalidad la educación debe ser de buena calidad. La tarea de educar y el compromiso de aprender deben apoyarse en una concepción científica. En la tarea de educar se comprometen importantes recursos personales, familiares, públicos y privados; de tal suerte que los gastos e inversiones programados para la educación literalmente se desperdician cuando la calidad es deficiente.

La equidad en la educación consiste en asegurar para todos una educación de calidad. El diseño de los programas y la adopción de estrategias pedagógicas deben considerar que del modelo centrado en el protagonismo docente, el uso mecánico de la memoria y la evaluación clasificadora, se ha pasado al estudiante como centro del proceso de aprendizaje, dentro de un

esquema de flexibilidad y autonomía en el cual el profesor es orientador y guía.

La gestión curricular, las propuestas de bienestar y la asignación de recursos físicos y didácticos deben estar centradas en las características de los estudiantes a quienes está dirigida la oferta educativa. La orientación de los jóvenes debe incluir el acercamiento con los niveles previos de formación, dado que la mayoría de los jóvenes que terminan el bachillerato en cualquiera de sus modalidades carece de información que les permita, a ellos y a sus familias, tomar una decisión inteligente sobre la educación superior que han de elegir.

### **7. 2. - Liderazgo efectivo para asegurar la calidad**

En la decisión de organizar Instituciones de Educación Superior de calidad, uno de los principios fundamentales es el ejercicio del liderazgo, a través del cual se crean las condiciones apropiadas para que el personal se involucre completamente en los propósitos de asegurar la calidad de los servicios educativos. El liderazgo debe ejercerse con la prédica y el ejemplo, facilitando la comprensión y asimilación inteligente de los cambios provenientes del entorno.

El liderazgo supone considerar las necesidades de todos y trabajar con una visión consensuada del futuro institucional. De esta manera es posible establecer valores compartidos y modelos comunes de conducta, al tiempo que se genera confianza y se disipan temores. Es prudente alentar y reconocer las contribuciones de todos; promover una comunicación abierta y honesta y educar, capacitar y evaluar a todos los miembros de la comunidad educativa.

### **7. 3. - Compromiso colectivo**

En el proceso para establecer un sistema de calidad, todo el personal debe involucrarse, comprometerse y contribuir con su experiencia y habilidades en beneficio de la organización y desarrollo del proceso de calidad. Los directivos, los docentes, los estudiantes y los funcionarios, amén de otros actores convocados al proceso deben sumar fuerzas con un objetivo preciso.

Este principio se refiere al compromiso del personal en el programa de calidad. El personal de todos los niveles es la esencia de una organización y su total compromiso permite que las habilidades de todos sean usadas en beneficio del proyecto común. En el caso de la educación los docentes y los estudiantes contribuyen con su experiencia y su creatividad y con el compromiso de todos se obtienen múltiples beneficios para la reformulación de políticas y planes de mejoramiento.

### **7.4. - Recursos y actividades integradas en procesos**

La calidad no debe fundarse en esfuerzos personales aislados llenos de buena voluntad. Tiene que generarse como un todo de recursos y esfuerzos en forma organizada. Un resultado deseado se alcanza más efectivamente cuando los recursos y actividades relacionadas se manejan como un proceso completo.

Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando los recursos y actividades relacionados se

integran y manejan como un proceso completo dentro del cual es necesario asegurar la calidad durante todo el proceso y no solamente por medio de la inspección final del producto o del servicio.

Los beneficios que se logran incluyen: mejor uso de los recursos, incluido el tiempo y las asignaciones económicas; claridad en la formulación de metas y objetivos; prevención de errores, control de variaciones y mejores niveles de predicción de resultados. Con este enfoque se pueden evitar malos resultados en el proceso formativo, tales como el fracaso académico de los estudiantes, anticipando muchas de sus causales y reduciendo sus probabilidades de aparición.

Al procurar el aseguramiento de la calidad de la educación se debe conseguir reducir el fracaso académico y para lograr ese objetivo concreto debe asimilarse la gestión de la calidad como un proceso que involucra diversos elementos: la capacidad de los docentes; el diseño y operación de los planes y programas de estudio, la organización de la institución, las estrategias pedagógicas, los recursos y los mecanismos de autoevaluación y mejoramiento permanente, entre otros.

### **7. 5. - Enfoque sistémico para un proceso complejo**

La calidad es un proceso participativo de directivos, docentes y estudiantes que configuran un entramado de complejas relaciones en los lugares de formación y se aproximan a la sociedad para identificar, comprender y proponer soluciones para las expectativas y proyectos comunes.

El enfoque es el de la gestión de un sistema para administrar un conjunto de procesos interrelacionados con objetivos comunes. En el caso de la educación, procura la correcta operación y administración de las Instituciones de educación superior y la cualificación del trabajo de directivos, profesores y estudiantes. Aplicar el principio de la gestión enfocada a sistemas requiere la identificación y desarrollo de todos los elementos, relaciones, causalidades y procesos que afectan a un objetivo dado.

Es necesario identificar y caracterizar los elementos del sistema y definir las relaciones funcionales, estructurales y de causalidad para lograr los objetivos de la manera más eficiente. Este enfoque, por supuesto, se extiende al diseño, desarrollo y evaluación de las actividades que conforman la acción de aprendizaje en las aulas. Los beneficios que se consiguen con el enfoque sistémico incluyen la formulación de planes que enlazan los propósitos claves de la institución, la revisión de la efectividad de los procesos que conducen al entendimiento de las causas de los problemas y la definición de las acciones necesarias para resolverlos.

### **7. 6. - Decisión de mejoramiento permanente**

Las instituciones y programas de educación superior deben incorporar el mejoramiento continuo como objetivo básico permanente de la gestión de la calidad. Con tal fin se establecen conceptos básicos; se utilizan

evaluaciones periódicas; se mejora constantemente la eficacia y la eficiencia de todos los procesos. Dentro del plan de mejoramiento continuo el esfuerzo docente ha de centrarse en mejorar permanentemente el aprovechamiento académico de los estudiantes. Es aconsejable promover la evaluación permanente y establecer los planes de contingencia que han de acometerse cuando los propósitos del mejoramiento no se alcanzan dentro de los plazos preestablecidos.

El profesor ha de establecer y comunicar altas expectativas a todos sus estudiantes para lograr su mejor desempeño académico. Cuanto más elevadas y explícitas sean las expectativas, mejor será la respuesta. Los estudiantes han de reconocerse a sí mismos como participantes activos en el proceso de aprender. La Institución de educación superior de calidad tiene una buena dirección, un clima de cooperación solidaria, un ambiente académico que propicia el desarrollo de los alumnos y extiende este clima a las aulas, escenarios del compromiso esencial de la institución con los estudiantes. Una institución de educación superior de calidad garantiza libertad para opinar; para actuar propositiva y creativamente, al margen de toda intolerancia.

#### 7. 7. – Decisiones basadas en Información

Las decisiones deben basarse en la información y la adecuada interpretación de las normas de calidad. Las decisiones efectivas están basadas en el análisis lógico e intuitivo de datos y adecuada información. Este enfoque para la toma de decisiones basadas en el análisis de información y datos conduce a realizar evaluaciones, coleccionar información y datos relevantes y capitalizar la experiencia de los actores del proceso formativo.

Este principio también conduce al análisis de los datos y la información mediante métodos, estrategias y herramientas estadísticas apropiadas y a la toma de decisiones y acciones basadas en los resultados del análisis lógico, equilibrado con la experiencia y la intuición. Los beneficios que se logran son diversos: la formulación de políticas y estrategias que se basan en informaciones y datos relevantes; la adopción de presupuestos y metas realistas y la asignación de responsabilidades proporcionales a la capacidad y experiencia de los actores del proceso. Análisis semejantes pueden realizarse en las aulas, a partir de los resultados de la evaluación aplicada a los procesos y a los actores del proceso de aprendizaje y enseñanza.

#### 8. / Buenas prácticas en las aulas<sup>5</sup>

El empleo de la técnica de adoptar como cota de mejoramiento de los procesos habituales de una organización educativa el nivel de instituciones o

<sup>5</sup> McKinnon, Walker y Davis (ref. 7), proponen sesenta y siete referentes distribuidos en nueve factores que cubren el espectro de actividades de una institución de educación superior.

programas de naturaleza semejante, en los cuales se han identificado las mejores prácticas documentadas tiene varios propósitos:

- Suministrar a los directivos de las instituciones de educación superior herramientas que les permitan caracterizar sus prácticas para identificar logros y deficiencias, a partir de los cuales puedan cualificar su gestión y diseñar actividades de mejoramiento.
- Permitir a una institución o Programa mejorar su posición competitiva gracias a la identificación de los mejores referentes y a uso de estrategias y proyectos que permitan superar el desempeño y mejorar la calidad de los resultados
- Facilitar la comparación de desempeño por grupos de instituciones y programas, promoviendo la construcción de indicadores locales y regionales que faciliten la cualificación a largo plazo del conjunto de instituciones educativas

El objetivo de la aplicación de esta clase de instrumentos de apoyo a la gestión es identificar los aspectos más importantes de la actividad propia de la institución y encontrar formas de establecer comparaciones con las mejores prácticas de sus similares de mayor nivel, a partir del supuesto de que excelencia y valor agregado son metas deseables para las instituciones educativas y sobre la base de que es posible cuantificar con relativa facilidad las variables de mayor interés en su ejercicio habitual.

Los actores del proceso educativo: autoridades, directivos, profesores, estudiantes, egresados y empleadores están interesados en conocer la real situación de las instituciones y programas de educación superior y desean anticipar la magnitud, dirección y efectos esperados de las acciones de mejoramiento que decidan emprender.

La calidad de las universidades e instituciones de educación superior no puede establecerse utilizando las estrategias, instrumentos e indicadores usados en las empresas comerciales. Dado que su finalidad no es la generación de excedentes financieros ni el incremento de las ventas o la ampliación de los mercados mediante la diversificación de productos y marcas, las mediciones de eficiencia financiera o los simples indicadores de cobertura o incremento del número de graduados no representan una silueta confiable de la condición de una institución educativa.

La consistencia de su discurso académico, la coherencia de sus acciones con los planes y declaraciones misionales, el efecto de sus resultados sobre el nivel de vida de la sociedad, el grado de compromiso de sus integrantes y la posición favorable a la autoevaluación y el mejoramiento permanente son variables de difícil cuantificación que, sin embargo, constituyen piezas claves de la arquitectura de la calidad de una institución de educación superior.

### 8.1. - Planeación, dirección y acompañamiento

La identificación de referencias exitosas en materia de planificación y administración universitaria debería convocar periódicamente a la comunidad académica y de allí tomar elementos que puedan propagarse como modelo a la administración pública y a la gestión privada exitosa. Una interesante cuestión relacionada con este ítem tiene que ver con los niveles de participación de profesores y estudiantes en la orientación de las instituciones y los programas

### 8.2. - Recursos

- Infraestructura Física
- Servicios de Biblioteca e Información

La evaluación de esta componente produce información de relieve, no solamente desde el punto de vista de la riqueza patrimonial de la institución, sino como una pista de la coherencia del entorno físico y la dotación material con las promesas misionales y las declaraciones curriculares. El examen de la consistencia entre arquitectura, dotación, mobiliario, confort y modelo de formación puede arrojar interesantes luces para los responsables de la gestión y los observadores y evaluadores externos.

### 8.3. - Procesos

- Aprendizaje y Enseñanza
- Investigación

La esencia de la actividad en las instituciones de educación superior corresponde a los desarrollos y logros en las áreas de aprendizaje e investigación y, desde luego, estas variables están íntimamente relacionadas con las estrategias, modalidades y modelo de orientación pedagógica (enseñanza). El principal valor agregado por la formación investigativa es la mayor opción de identificar talentos y vocaciones para la investigación de alto nivel.

En los programas de pregrado los estudiantes deben contar con la garantía institucional de acceso a los más recientes logros de la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico como soporte de los compromisos de aprendizaje y enseñanza. Una contribución importante para descubrir e incentivar vocaciones de investigadores en el proceso de formación proviene de la exposición de los estudiantes a los resultados y procedimientos de las investigaciones desarrolladas por los profesores vinculados a los programas.

A lo largo de los planes de estudio los profesores deben promover en sus estudiantes actitudes favorables al descubrimiento y la verificación; para lo cual, desde luego, deben contar con un clima institucional que reconozca e incentive esas actitudes. Equipos de trabajo, intergeneracionales e interdisciplinarios deben verse como una componente cada vez más "natural" del quehacer académico en los programas de pregrado.

La preparación de los estudiantes para la investigación debe desarrollarse en todo el proceso formativo; sin

perjuicio de que actividades curriculares específicas previstas en los programas sean el escenario propicio para conocer detalles del soporte técnico y operativo de las propuestas de investigación en cualquiera de sus modalidades.

### 8.4. - Actores

- Estudiantes
- Profesores

Los profesores universitarios aceptan la obligación de ejercer la autocritica al usar, extender y transmitir el conocimiento y practican la *honradez intelectual*. Aunque los profesores pueden perseguir intereses secundarios, éstos nunca deben impedir, limitar o comprometer su libertad de investigación<sup>6</sup>.

Como maestros, los profesores estimulan el libre deseo de aprender de sus estudiantes. Procuran seguir y observar las mejores normas científicas y éticas conocidas para su disciplina; demuestran respeto hacia sus alumnos como personas, y son conscientes de su función como guías y consejeros intelectuales. Ponen todos los medios razonables para promover la honradez académica y para asegurarse de que las evaluaciones de los estudiantes reflejen sus verdaderos méritos. Respetan el carácter confidencial de las relaciones entre profesor y alumno y evitan cualquier tipo de explotación, acoso o tratamiento discriminatorio hacia ellos.

Como colegas, los profesores tienen las obligaciones que se derivan de su pertenencia a la comunidad de académicos. Los profesores no discriminan a sus colegas, ni los acosan en ningún sentido. Respetan y defienden la libertad de investigación de los miembros de su comunidad. En el intercambio de críticas y de ideas, muestran el debido respeto por las opiniones de los demás. Procuran ser objetivos en el juicio personal de sus colegas. Aceptan compartir responsabilidades en el gobierno de su institución.

Como miembros de una institución académica, los profesores buscan, sobre todo, ser maestros e investigadores eficientes. Aunque guardan las normas establecidas por la institución –siempre y cuando no contravengan la libertad académica – conservan el derecho de criticarlas y pedir su revisión. Otorgan la debida consideración a las obligaciones primarias contraídas con su institución. Al considerar la interrupción o terminación de su servicio, reconocen el efecto de sus decisiones sobre el programa de su institución, y notifican oportunamente sus intenciones.

Como miembros de su comunidad, los profesores tienen los derechos y las obligaciones de los demás ciudadanos. Miden la urgencia de esas obligaciones a la luz de sus responsabilidades con la disciplina a la que se dedican, con sus estudiantes, su profesión y su universidad. Cuando hablan o actúan como personas

<sup>6</sup> American Association of University Professors "Principios del profesor universitario". Traducción de M. A. Polanco (1997).

privadas, evitan dar la impresión de que hablan o actúan en nombre de su universidad. Como ciudadanos comprometidos en una profesión que depende de la libertad para su salud e integridad tienen la particular obligación de promover las condiciones que favorecen la libertad académica y de promover que se comprenda su necesidad

Es preciso preparar a los profesores para asumir los nuevos roles que el modelo de aprendizaje centrado en el estudiante. Es ciertamente difícil transformar, sin mayor inversión de esfuerzos y recursos, el papel de protagonista del docente hacia una responsabilidad asociada simplemente con la orientación y acompañamiento. Ese cambio supone drásticas mutaciones - desde lo paradigmático y esencial hasta lo didáctico y simplemente operativo.

Las deficiencias en la componente pedagógica de la docencia universitaria son motivo de preocupación de distintos actores del proceso formativo. El Estado, con proyectos que generalmente carecen de continuidad; las instituciones de educación superior a través de actividades aisladas y sin conexión con el diseño curricular; los profesores, mediante soluciones producto del interés personal; y los estudiantes por la vía de la evaluación del trabajo de sus profesores, se aproximan a la identificación y solución de esas deficiencias.

La desproporción existente entre la capacidad profesional, el saber de la especialidad y la formación pedagógica necesaria para orientar adecuadamente el proceso de aprendizaje, constituye la expresión más palpable de esas deficiencias y es normalmente el objeto de las estrategias institucionales dirigidas a mejorar la docencia en los programas de educación superior.

Los planes de mejoramiento y cualificación de los programas de educación superior, deben incluir en lugar privilegiado programas de formación y actualización docente orientados a mejorar la componente pedagógica, a facilitar el uso de nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje y a facilitar el flujo de la comunicación entre estudiantes y profesores, como requisito de un modelo de formación integral.

Si bien es cierto que importantes esfuerzos institucionales se dirigen a elevar el promedio de escolaridad de los profesores universitarios, existe el riesgo de que tales esfuerzos se concentren en la formación especializada en los saberes de las disciplinas y profesiones, mientras se mantiene un bajo nivel de reconocimiento a la importancia de la formación pedagógica. Este riesgo puede disminuirse sensiblemente cuando se dispone de estrategias institucionalmente respaldadas para mejorar la docencia en los distintos niveles de formación.

#### 8. 5. Resultados e Impactos

- Evaluación del Impacto Externo
- Internacionalización

La complejidad y dinamismo de una institución de educación superior difícilmente pueden reducirse a modelos cuantitativos estrictos, razón por la cual es importante reservar áreas dentro de los instrumentos para el recaudo de respuestas abiertas. La naturaleza no estructurada de este tipo de información hace posible percibir apreciaciones que, sin perjuicio de su subjetividad, contribuyen a formar una imagen armónica de la organización analizada.

#### 9. / Las auditorias de calidad en el aula

La nómina de profesores al servicio de los programas es uno de los atributos que generan mayores niveles de confianza en la calidad durante las observaciones puntuales realizadas en los procesos de acreditación. No obstante, los inevitables procesos de relevo generacional o la inestabilidad producida por la flexibilización de las condiciones de vinculación laboral de los profesores pueden conducir, en plazos relativamente breves, a una modificación apreciable de la plantilla docente con las naturales repercusiones en la contribución de este importante factor a la calidad del programa.

Una evolución semejante pueden experimentar algunas características de calidad relacionadas con los espacios físicos, las instalaciones y dotaciones de laboratorios y salas de informática, así como con la existencia y disponibilidad de recursos bibliográficos. El deterioro y la obsolescencia - que evidentemente comienzan tan pronto como terminan las evaluaciones internas y externas que componen los procesos de acreditación - pueden afectar con relativa rapidez estos elementos, con los inevitables efectos negativos en la calidad de las actividades diarias en las aulas; de tal manera que la existencia de un plan de mantenimiento y reposición - que pueda ser evaluado en forma *permanente* por los actores del proceso formativo - resultaría más importante para propiciar un clima adecuado para el aprendizaje que las condiciones encontradas como resultado de una observación puntual.

Estos son algunos ejemplos sobre la conveniencia de incorporar la evaluación y el mejoramiento a la cultura de las instituciones de educación superior y a la práctica consuetudinaria de sus programas y actividades curriculares. Este proceso es lento y difícil, y justamente por eso es importante apropiarlo como una práctica habitual en las aulas, fuertemente vinculado a las responsabilidades docentes de planeación y preparación de las actividades curriculares y a los compromisos de formación autónoma que adquieren los estudiantes.

Una experiencia desarrollada por el autor en los últimos tres años, en los cursos de pregrado que atiende en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá, puede sintetizarse como un ejercicio de evaluación *in situ* construido sobre la base de cuatro lineamientos cuya evolución y maduración proceden, justamente, del proceso de mejoramiento derivado de la aplicación: Liderazgo y orientación por parte del profesor; participación plena de los estudiantes; seguimiento y evaluación permanente; y, uso de los resultados para el mejoramiento,

La iniciativa se materializa a través de una combinación de estrategias e instrumentos de evaluación que incluyen:

1. identificación de problemas y oportunidades de mejoramiento a través de instrumentos de prospectiva como el análisis estructural y el ábaco de Regnier;
2. Aplicación de modelos reducidos de evaluación inspirados en los lineamientos nacionales de acreditación de programas
3. Aplicación de adaptaciones de modelos de certificación de procesos, tales como el EFQM, Benchmarking e ISO.

El conjunto se compendia en un ejercicio de auditoria de calidad del curso, a cargo de estudiantes seleccionados por sus propios compañeros, dirigido a examinar de manera sistemática la calidad de las actividades curriculares en el aula, especialmente en relación con los siguientes rasgos:

1. Coherencia de las tres etapas de la acción docente: Planeación, desarrollo y evaluación. Se examina la satisfacción de los supuestos metodológicos y las pautas de seguimiento y evaluación consignadas en los programas de las asignaturas, mediante su contraste con el registro de las actividades, técnicas de dirección y orientación de las clases y con los criterios, estrategias e instrumentos de evaluación empleados.
2. Clima de aprendizaje que promueve la autonomía. Se evalúa la magnitud y alcances de las responsabilidades asignadas a los estudiantes para preparar o complementar tópicos específicos de la asignatura, a través de encuestas, valoración del material asignado para lectura y mediante el análisis de los resultados de las evaluaciones realizadas sobre esos tópicos.
3. Recursos: físicos, bibliográficos, mobiliario y dotación. La evaluación de los recursos disponibles para el desarrollo de la asignatura se hace desde la perspectiva de su aporte a la construcción del ambiente de aprendizaje, sin perjuicio de revisar sus características de actualización y mantenimiento. Por la naturaleza de los cursos, es notable el grado de especificación que pueden alcanzar las observaciones de los estudiantes sobre las condiciones, propiedades, limitaciones y potencial de uso de los recursos
4. Infraestructura tecnológica: disponibilidad y efecto sobre el aprendizaje. Este recurso recibe un tratamiento separado dado su importancia como soporte permanente para el desarrollo de los cursos. Las condiciones y disponibilidad de

los recursos (plataformas virtuales, programas especializados, equipos robustos, entre otros) se valoran a través de encuestas dirigidas al profesor y los estudiantes y mediante pruebas realizadas *in situ*

5. Vinculación de actores internos y externos: profesor, estudiantes, "egresados", otros docentes, invitados. La apertura y la flexibilidad metodológica de los cursos, así como los alcances y el carácter de la participación de diferentes involucrados se examinan en un proceso que incluye la Autoevaluación de los estudiantes del curso y del profesor y las opciones de evaluación externa procedente de agentes vinculados a los intereses de aprendizaje: profesores y estudiantes de asignaturas relacionadas, otros grupos de la misma asignatura, estudiantes que ya la han cursado y formulan comentarios y observaciones sobre la pertinencia y utilidad de sus contenidos, evaluadores de trabajos y asistentes a exposiciones.

El objetivo de la aplicación de esta clase de iniciativas es identificar los aspectos más importantes de la actividad en las aulas y encontrar formas de establecer acciones de mejoramiento que puedan extenderse a todo el programa mediante la divulgación de las experiencias puntuales, a partir del supuesto de que el valor agregado por la evaluación permanente es deseable para los intereses de la sociedad y los compromisos educativos de las instituciones y programas. Los actores del proceso educativo: autoridades, directivos, profesores, estudiantes, egresados y empleadores tienen interés en conocer la situación real de las instituciones y programas de educación superior para anticipar la magnitud, dirección y efectos esperados de las acciones de mejoramiento que decidan emprender.

Por otra parte, los resultados del ejercicio suministran a los responsables del programa información útil para identificar logros y deficiencias a partir de los cuales puedan cualificar su gestión y diseñar actividades de mejoramiento, permiten mejorar la posición competitiva del programa gracias al uso de estrategias y proyectos para mejorar la calidad de los resultados y promueven la construcción de indicadores que faciliten el seguimiento de la trayectoria de la calidad. El nivel de calidad en el aula no puede sustraerse de la influencia de factores como las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, la diversidad de su capital cultural, la pluralidad de enfoques de aprendizaje, la pertinencia y relevancia de las asignaturas frente a las expectativas de los estudiantes, la infraestructura y actualización de los recursos, los modelos de planeación, desarrollo y evaluación aplicados por los profesores.

#### 10. / Conclusiones

El aula de clase contiene todos los elementos genéticos de la oferta curricular, es decir, la actividad que en ella se desarrolla debe ser congruente con los propósitos de flexibilidad, orientación para el aprendizaje autónomo, promoción de valores, rigor científico y contextualización.

En consecuencia, en el aula de clase deben considerarse todos los indicadores de calidad que se refieren a la calificación de la gestión curricular y del clima institucional que le da soporte. El valor agregado por los indicadores está en función directa de su utilidad para la toma de decisiones dentro del marco de los propósitos educativos.

Las estrategias e instrumentos de evaluación y acreditación deben incluir mecanismos suficientemente sensibles para detectar el *efecto residual* de la calidad en las aulas, acercando a los estudiantes a los mecanismos de recaudo de la información y promoviendo su acceso crítico a los procedimientos, análisis y planes de mejoramiento.

Es importante confiar a los estudiantes un rol más activo en la evaluación de los procesos de formación, si se consideran sus nuevas responsabilidades de autoformación y aprendizaje continuo. En el caso particular de los estudiantes de ingeniería su participación en estos ejercicios de evaluación y mejoramiento tiene gran valor como parte de la incorporación de la cultura de la calidad al *ethos* profesional y a la promoción de mejores condiciones de vida para la sociedad que se beneficia de sus productos

La calidad de la educación no depende de las virtudes de los funcionarios, el desempeño de los directivos o la exigencia de los controles estatales. La calidad debe verificarse y procurarse en cada aula, laboratorio, biblioteca y sitio de formación mediante el compromiso y participación de directivos, docentes y estudiantes.

#### 11. / Referencias

1. Bula E., G. "Liberalización del Comercio y Educación Superior. La educación en los tratados de libre comercio". Colección Papeles CAB. Convenio Andrés Bello. Bogotá, 2004
2. Cañón, J.C. "Estándares de Calidad: sus efectos en las aulas. Un ejercicio de microzonificación normativa", Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2003.
3. Consejo Nacional de Acreditación CNA. Lineamientos para la acreditación de programas. Bogotá, agosto de 2003
4. Escudero M., Juan. El espacio europeo de Educación Superior: Una crítica desde las controversias en torno a la calidad de la educación. Universidad de Murcia, 2004
5. González, Luis E. Los nuevos proveedores externos de educación superior en Chile. IESALC, Santiago de Chile, julio de 2003
6. ICFES-UIS. "Seminario virtual sobre Formación de Profesores Universitarios". Memorias, Bogotá, 2002
7. McKinnon, CR. ; Walker, SS; Davis, D. Benchmarking en el sistema universitario. Departamento de Educación, Entrenamiento y Asuntos de la Juventud de Australia. Camberra, 1999. Traducción de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Unibiblos, 2003

8. Modelo Europeo de Excelencia EFQM. Matriz de autoevaluación para centros de educación continua. Proyecto ALFA II 0180 A. Versión noviembre 2003
9. Slaughter, Sh; Leslie, L. "Academic Capitalism" The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1999.
10. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería "Jornada de Sistematización de Experiencias Pedagógicas (Memoria), Bogotá, noviembre 2003.

# Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería

## ACOFI

# SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA DE PROGRAMAS DE INGENIERÍA

## INTRODUCCIÓN

El programa tiene como antecedentes: a) el Sistema de Asesoría y Autoevaluación de Programas de Ingeniería SAAPI del cual ACOFI hizo su primera versión en 1996 b) los Lineamientos para la Autoevaluación con fines de acreditación actualizada por el CNA en el año 2003, y c) los estudios de indicadores para los programas de Ingeniería que se han elaborado en la Asociación durante los dos últimos años (2005 y 2006) en los cuales se ha tenido en cuenta tanto el modelo ABET de los Estados Unidos y Canadá como el modelo CAECI de México.

**REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE INDICADORES ESPECÍFICOS PARA LOS PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN CON FINES DE ACREDITACIÓN DE PROGRAMAS DEL ÁREA DE INGENIERÍA**

Febrero de 2007

El estudio se centra en los aportes específicos para la acreditación de programas de Ingeniería. Se parte del diseño CNA y en cada uno de sus factores se proponen los indicadores emanados del Sistema SAAPI de ACOFI, del Sistema ABET de los Estados Unidos y del Sistema CAECI de México.

conforme de la siguiente manera:

FACTORES DEL CNA	COMPONENTES DEL SAAPI	CRITERIOS DE ABET	CATEGORÍAS DEL CAECI
1. Misión y Perfil (4 Características)	1. Plan curricular	1. Estudiantes	1. Definición del Programa
2. Trayectoria (1 Característica)	2. Activos	2. Objetivos del Programa	3. Personal Académico
	Estudiantes		
	Docentes		
	Yegresados		
3. Profesores (8 Características)	3. Procesos	3. Habilidades y Competencias	3. Salarios
	Docencia		
	Investigación		
	Extensión		
	4. Bienestar Universitario		

FACTORES DEL CNA	COMPONENTES DEL SAAPI	CRITERIOS DE ABET	CATEGORÍAS DEL CAECI
4. Premios Académicos (14 Características)	4. Recursos	4. Estructura Profesional	4. Plan de estudios
	Biblioteca		
	Computación		
	Laboratorio		
5. Bases de Datos (1 Característica)	5. Bases de Datos	5. Profesores	5. Prácticas Académicas paralelas
	Indicadores de base al medio		
6. Bases de Datos (1 Característica)	6. Bases de Datos	6. Infraestructura	6. Infraestructura
7. Egresados (3 Características)	7. Egresados	7. Reconocimiento de los egresados	7. Desarrollo Tecnológico
8. Recursos Económicos y financieros (3 Características)	8. Recursos Económicos y financieros	8. Criterios de evaluación de plan de estudios	8. Evaluación
			9. Reconocimiento e impacto
			10. Investigación y Desarrollo Tecnológico

## MODELOS DE ACREDITACIÓN NACIONALES E INTERNACIONALES<sup>[1]</sup>

- SAAPI (COLOMBIA)
- CACEI (MÉXICO)
- ABET (ESTADOS UNIDOS)

[1] Efectos de la Acreditación en las Instituciones y Programas de Ingeniería en Colombia  
Ing. MSc. Jaime Salazar Contreras - Profesor Titular Universidad Nacional de Colombia  
Bogotá

## EL MODELO SAAPI

Con el apoyo de COFFINCIAS, ACOPI y de algunas facultades de Ingeniería se publicó en el segundo semestre de 1995 la primera versión del "Sistema de Acreditación y Asesoría para los Programas de Ingeniería" -SAAPI- el cual se constituye como un modelo específico para los programas de Ingeniería en cuya elaboración se tuvieron presente los lineamientos básicos establecidos por la Ley 30 de 1992 que rige el servicio educativo a nivel superior. El modelo fue sometido a discusión con miembros de los sectores académico, productivo y estatales y posteriormente enviado a expertos en evaluación.

### Componentes y variables del modelo SAAPI

COMPONENTES	VARIABLES
PLAN CURRÍCULAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo del programa</li> <li>• Plan de estudios</li> <li>• Participación de diferentes actores en la propuesta y la administración del plan curricular</li> <li>• Promoción de actividades propositivas o de recuperación académica</li> <li>• Flexibilidad y actualización del plan curricular</li> </ul>
ESTUDIANTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características previas de los estudiantes</li> <li>• Características en áreas básicas del aprendizaje relacionadas con el programa</li> <li>• Aplicación específica de los estudiantes</li> <li>• Motivación de los estudiantes durante el programa</li> <li>• Egreso</li> <li>• Nivel de formación académica en su especialidad y en el campo profesional</li> </ul>
ACTORES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docentes</li> <li>• Personal técnico</li> <li>• Personal administrativo</li> <li>• Nivel de formación en el campo profesional</li> <li>• Docencia laboral</li> <li>• Personal administrativo</li> <li>• Nivel de formación en el campo profesional</li> <li>• Docencia laboral</li> <li>• Egreso</li> <li>• Características profesionales</li> <li>• Nivel de actuación profesional</li> <li>• Compromiso con la profesión</li> <li>• Innovación en el área</li> </ul>
PROCESOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docencia</li> <li>• Investigación</li> <li>• Extensión</li> <li>• Servicio Universitario</li> <li>• Administración Universitaria</li> </ul>
RECURSOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biblioteca y hemeroteca</li> <li>• Recursos informáticos</li> <li>• Talleres y laboratorios</li> <li>• Planta física y ubicación</li> <li>• Presupuesto del programa académico a evaluar</li> </ul>
ENTORNO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción del programa académico en el medio</li> <li>• Interacción con la comunidad académica a nivel nacional</li> <li>• Interacción con la comunidad académica a nivel internacional</li> <li>• Interacción con el sector productivo</li> </ul>

## El modelo mexicano: CACEI

El 6 de julio de 1994 fue de forma formalmente constituido el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C. (CACEI), como una asociación civil cuyo órgano máximo de gobierno lo constituye su Asamblea de Asociados, en la cual participan los colegios, asociaciones, el organismo federal (COPAES), y el sector productivo a través de las cámaras correspondientes. La acreditación que realiza se basa en los criterios e indicadores de evaluación del Comité de Ingeniería y Tecnología de los CIEES.

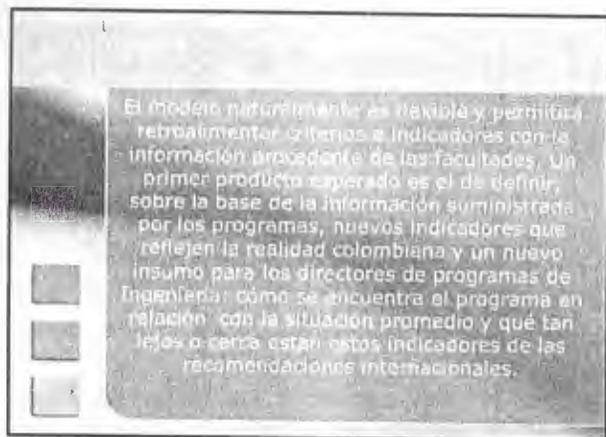
El CACEI es una organización que presta un servicio de evaluación externa a la educación superior de la Ingeniería. Dicha evaluación está basada en una revisión por pares académicos.

## ABET

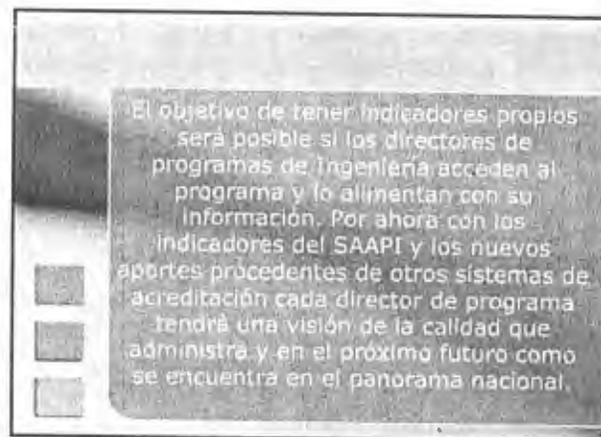
La Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc., acredita en los Estados Unidos programas de estudio de universidades y colleges en ciencia aplicada, computación, ingeniería y tecnología.

ABET es una federación de 33 sociedades profesionales, incluyendo: AIChE (American Institute of Chemical Engineers), ASCE (American Society of Civil Engineers), ASME (American Society of Mechanical Engineers), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), IIE (Institute of Industrial Engineers), ISA (The Instrumentation, Systems, and Automation Society) y SME-AIME (Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.) con más de 70 años de experiencia en aseguramiento de la calidad de la educación superior.

Al suministrar la información solicitada en el modelo este conduce a un panel de control donde el director del programa puede visualizar, con una sola mirada, sus fortalezas (en color verde), sus alertas (en color amarillo) y sus debilidades (en color rojo) que le llamará la atención hacia donde dirigir los mayores esfuerzos.



El modelo naturalmente es flexible y permitirá retroalimentar y tener 2 indicadores con la información procedente de las facultades. Un primer producto generado es el de definir, sobre la base de la información suministrada por los programas, nuevos indicadores que reflejen la realidad colombiana y un nuevo insumo para los directores de programas de Ingeniería: cómo se encuentra el programa en relación con la situación promedio y qué tan lejos o cerca están estos indicadores de las recomendaciones internacionales.



El objetivo de tener indicadores propios será posible si los directores de programas de Ingeniería acceden al programa y lo alimentan con su información. Por ahora con los indicadores del SAAPÍ y los nuevos aportes procedentes de otros sistemas de acreditación cada director de programa tendrá una visión de la calidad que administra y en el próximo futuro como se encuentra en el panorama nacional.

**CASO 2: TRES MOMENTOS DEL COMPROMISO DOCENTE EN INGENIERIA:  
PLANEACIÓN, DESARROLLO Y EVALUACIÓN  
PRIMERA PARTE- PLANEACIÓN**

**Por Luis Ernesto Blanco Rivero**

Este caso pretende resaltar el trabajo de cuatro profesores integrantes del grupo EDUCING: Vicente Albéniz Laclaustra, Julio César Cañón Rodríguez, Jaime Salazar Contreras y Eduardo Silva Sánchez con el fin de remarcar la importancia de la planeación, de las técnicas activas de enseñanza y aprendizaje y de la evaluación en el momento de diseñar el programa de un determinado curso.

El protagonista es Luis Alberto Rodríguez, ingeniero industrial con mucha experiencia en empresas del sector servicios y con unos pocos años en la docencia en la universitaria en la asignatura: Planeación, Programación y Control de la Producción parte del currículo de Ingeniería Industrial en una universidad colombiana. Luis Alberto encontró casualmente el libro "**Tres momentos del compromiso docente en Ingeniería** - Análisis crítico de la experiencia colombiana" publicado por el Grupo de Investigación EDUCING conformado por Vicente Albéniz Laclaustra, Julio César Cañón Rodríguez, Jaime Salazar Contreras y Eduardo Silva Sánchez con el apoyo de COLCIENCIAS, quienes con su contribución de muchos años han llevado a ACOFI a un lugar destacado en la Educación Superior Colombiana y de Ibero América. Allí encontró algunos apartes interesantes:

*"Los profesores de los programas de Ingeniería tienen una responsabilidad particular: propiciar en sus estudiantes una actitud favorable al discernimiento, la posición crítica y el crecimiento personal en un ambiente de autonomía y flexibilidad que trascienda la simple racionalidad técnica, suficiente apenas para resolver los problemas instrumentales del desarrollo, y aliente en los jóvenes el deseo de participar en la comprensión y transformación de las múltiples dimensiones del mundo.*

*La atención de este compromiso se expresa en las actividades de preparación de las acciones curriculares, así como el desarrollo y la evaluación de las mismas...*

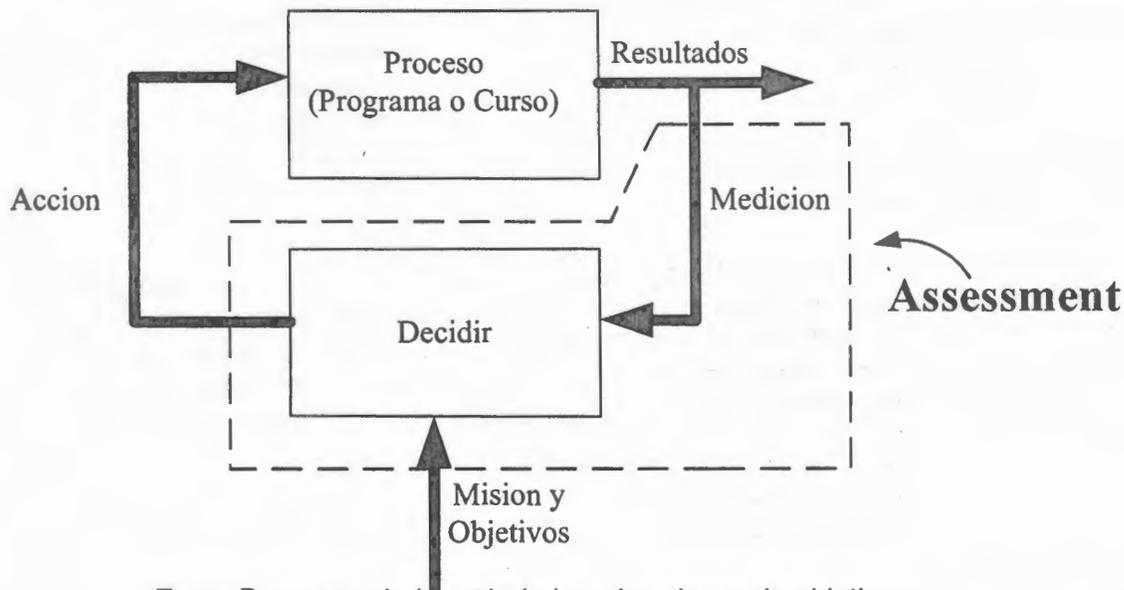
*Por otra parte, desde el punto de vista del clima formativo que debe caracterizar a un programa de Ingeniería y, teniendo en cuenta que el profesor de Ingeniería enseña con el ejemplo, es esencial que su actitud frente a la planeación, el desarrollo y la evaluación de las actividades curriculares que orienta sea una demostración permanente de coherencia, reflexión, autoevaluación y mejoramiento y obre por la vía del estímulo a sus estudiantes para replicar esa actitud en todas sus actuaciones académicas, profesionales y personales".*

Una lectura rápida de estos tres párrafos enfocaron a Luis Alberto en una responsabilidad, en una demostración permanente de cualidades y en tres momentos de su actividad docente: la planeación, el desarrollo y la evaluación.

## 1. Planeación

En un proceso de planeación se fijan objetivos y metas que se tratan de cumplir en el futuro. Se parte de los objetivos de largo plazo (estrategias), que se van descomponiendo en planes anuales (planes agregados) y éstos a su vez se descomponen en planes de corto plazo o programas. Esto se hace en las empresas, pero las universidades no son entidades comerciales sino de formación de personas. Luis Alberto, comentó sus preocupaciones con uno de sus colegas que había asistido a la XXIV Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería de ACOFI en el 2004 en donde el Dr. Carlos Smith de la Universidad del Sur de la Florida había hecho una conferencia sobre el tema de *assessment* como una forma de *decidir* y de *evaluar* si se ha llegado a una meta u objetivo. Afortunadamente este colega tenía copia de la presentación, de la que se podían destacar algunos puntos:

- Hay que establecer explícitamente (escritos y publicados) las metas u objetivos a donde se quiere llegar.
- Se desea medir y evaluar (*assess*) para el mejoramiento de la calidad, porque éste indica si se han logrado los objetivos.
- El proceso de medición y evaluación está basado en la teoría de la retroalimentación.



- En un Programa de Ingeniería hay dos clases de objetivos:
  - Objetivos del Programa, relacionados con el producto final del Programa que es un ingeniero graduado con tres años de conocimientos actualizados
  - Objetivos de cada curso del Programa relacionados con lo que el estudiante deberá saber al final del curso. Son los conocimientos mínimos para poder continuar en el Programa.
- ASSESS consiste en verificar si los objetivos de cada curso se están logrando.

En el proceso de planeación de su universidad, se habían definido objetivos institucionales y objetivos para el Programa de Ingeniería Industrial. Luis Alberto se propuso confirmar la existencia y significado de los objetivos de la carrera, porque necesariamente el contenido y desarrollo de su materia deberían estar directamente relacionados con las metas trazadas por los directivos de la carrera. Se propuso relacionar los objetivos del Programa con las acciones planteadas por los miembros del grupo EDUCING y a partir de allí, continuar su

proceso de reflexión. Al consultar la página web de la universidad encontró los siguientes objetivos de su carrera:

*“El Programa de Ingeniería Industrial, en coherencia con la misión de la universidad establece los siguientes objetivos:*

- OP1.** *Formar profesionales con sólidos principios éticos y valores sociales.*
- OP2.** *Desarrollar en el alumno la capacidad de análisis y toma de decisiones para que pueda proponer soluciones a los problemas de la sociedad en su campo del saber.*
- OP3.** *Formar al estudiante en el manejo de técnicas de dirección y coordinación de recursos y en el conocimiento de las variables que se requieran para diseñar, implantar, medir, planear, programar y controlar procesos productivos de bienes y servicios acordes con los requerimientos del mercado.*
- OP4.** *Fomentar la cultura investigativa a través del desarrollo de proyectos.*
- OP5.** *Integrar al estudiante con el mundo real a través de las prácticas empresariales.*
- OP6.** *Incentivar en los estudiantes el espíritu de solidaridad social”.*

Los dos primeros objetivos de la carrera, de alguna manera estaban relacionados con *“la actitud favorable al discernimiento, la posición crítica y el crecimiento personal”* señalados por EDUCING y los dos últimos con *“el deseo de participar en la comprensión y transformación de las múltiples dimensiones del mundo”* siendo desde luego los de EDUCING más trascendentes. Luis Alberto buscó el programa actual de la materia y encontró los siguientes objetivos del curso:

- OC1.** *Mostrar el panorama económico global actual de Competitividad, Calidad y Productividad como entorno de los Sistemas Productivos y de Operaciones. Analizar propuestas de solución a la crisis actual del Sistema Productivo Colombiano.*
- OC2.** *Analizar diferentes sistemas de Producción con sus subsistemas y funciones, especialmente el subsistema de Planeación, Programación y Control de la Producción o de las Operaciones. Diferenciar enfoques estratégicos de los operativos. Conocer los pasos a seguir en el diseño de bienes y servicios, en la Planeación, Programación y Control de la Producción y en la escogencia de tecnologías apropiadas.*
- OC3.** *Conocer herramientas matemáticas y estadísticas aplicables al pronóstico, la planeación agregada, el análisis de capacidades, el control de inventarios, la programación y secuenciación de máquinas, la ruta crítica y el PERT en proyectos.*
- OC4.** *Enfocar de manera teórico-práctica el curso para permitir que el estudiante: Primero, conozca cuáles son los sectores productivos con mayor factibilidad de mejoramiento, segundo, diseñe un producto y su proceso y que en lo posible aplique las técnicas aprendidas, para que estime su demanda, calcule el punto de equilibrio y planee su producción, tercero, integre los conocimientos adquiridos al simular la producción de un bien o servicio.*

Los objetivos **OP3, OP4 y OP5** del Programa tenían relación directa con su materia y con los objetivos de curso **OC2, OC3 y OC4**.

En un ejemplo que mostró el Dr. Smith en su presentación hablaba de la necesidad de definir los resultados esperados del curso (*outcomes*) desde el comienzo.

Los resultados esperados del curso no estaban definidos en el programa de su materia de la manera como el Dr. Smith señalaba, pero Luis Alberto no demoró mucho en definirlos, así:

Al final del curso Planeación, Programación y Control de la Producción (PPCP) del octavo semestre del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Industrial, los estudiantes deben estar en capacidad de... o conocer...  
(Hoy en día se conocen como competencias).

**RC1.** Entender el papel de la Productividad, la Calidad y la Innovación en la Competitividad de una empresa, en un entorno global. (OC1, OP2, OP3, OP5)

**RC2.** Conocer las propuestas: "Proyecto de reindustrialización nacional" Gabriel Poveda Ramos y "Modelo estratégico para las exportaciones colombianas y la integración" Eduardo Sarmiento Palacio" y tener una posición crítica de estas dos propuestas. (OC1, OP2, OP3, OP4, OP5)

**RC3.** Determinar los subsistemas y las funciones de un sistema productivo bajo análisis. (OC2, OP2, OP3)

**RC4.** Conocer las funciones del subsistema de Planeación, Programación y Control de la Producción. (OC2, OP2, OP3)

**RC5.** Conocer y diferencias qué es Planeación Estratégica, Planeación Agregada y Programación. (OC2, OP2, OP3)

... Aquí siguen 20 Resultados Esperados del Curso más...

**R26.** Analizar el subsistema de Planeación, Programación y Control de una empresa, proponer varias alternativas de mejoramiento y seleccionar la mejor. Documentar la propuesta de mejoramiento. (OC2, OC4, OP2, OP3, OP4, OP5)

De acuerdo con el diagrama del *assessment* antes mencionado, debía pensar en cómo *medir* el cumplimiento o no de los resultados esperados del curso. Diseñar instrumentos de medición, definir el conocimiento mínimo esperado y seleccionar una muestra para medir resultados o medir la totalidad de los estudiantes. Entonces comprendió que la tarea de planeación en los servicios no es una tarea fácil, porque debe involucrar todos los aspectos relacionados con estos. La definición del conocimiento *mínimo* le quedó sonando, pero pensó que este proceso de medición es similar al de una prueba atlética de salto alto, en donde la cuerda con que se mide la altura del salto arranca como *mínimo* y se va incrementando poco hasta convertirse en un *máximo abierto*.

¿Qué significaba "Entender el papel de la Productividad de una empresa en el entorno global"? Sus estudiantes debían entender que Productividad se podía definir de varias maneras: como una relación entre salidas y entradas ( $P=S/E$ ) y por lo tanto se vería como un indicador; como un "mejoramiento continuo"; como "hacer más con lo mismos recursos"; como "una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos deseables". Tenían que entender que hay tres tipos básicos de Productividad: parcial, (razón entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo); de factor total, (razón de la producción neta con la suma asociada con los factores insumos de mano de obra y capital) y total, (razón entre la productividad total y la suma de todos los factores del insumo). En sus clases tendría que ingeniarse técnicas, aproximaciones y ejemplos, para que sus estudiantes captaran estas diferencias.

Lo mismo pasaría con las definiciones de Calidad, Innovación y Competitividad. Sin embargo el recordaba que en alguna parte había leído lo siguiente:

"Cada profesor debe tener claro que dependiendo del tipo de aprendizaje que se quiera obtener en el estudiante, variará el proceso de aprendizaje, el tiempo que requiere cada estudiante para aprender, los recursos y la forma de evaluar. Un primer paso en el mejoramiento de los

sistemas de evaluación de las universidades, lo constituirá el hecho de que los profesores entiendan que hay diferencias en los aprendizajes y en su forma de evaluación. A partir de ahí se podrán inventar y utilizar variadas formas de evaluación.

...Los tipos de aprendizaje más comunes son: a) Conocimientos, datos que se aprenden y son almacenados en la memoria, se evalúan mediante cuestionarios de sabe o no sabe o pruebas de memoria; b) Entendimiento, comprensión, raciocinio y análisis, que es el aprendizaje profundo, que requiere pensar hasta entender y comprender los conceptos para poderlos utilizar de manera creativa, su evaluación se puede hacer mediante la asignación de tareas diferentes a los ejercicios en clase, que requieran entendimiento más que memoria para su realización (proyectos, preguntas abiertas, solución de casos, corrección a errores de otras personas, diseños, explicaciones, etcétera); c) Habilidades, tanto manuales como intelectuales, que se aprenden con la práctica, se evalúan mediante la asignación de tareas que requieran el ejercicio de habilidades, allí el estudiante demuestra si ha adquirido la habilidad o no; d) Valores y cualidades personales, se traen desde la casa y se mejoran o empeoran a través de la interacción social del estudiante con la comunidad universitaria, en especial con el ejemplo de los profesores, su evaluación se hace mediante el contacto personal, para reconocer el esfuerzo realizado por el estudiante en su mejoramiento personal como miembro activo de la comunidad universitaria y de su entorno”.

Como la Productividad y la Calidad están estrechamente relacionadas con el Desempeño Organización, la cosa no era tan simple. Sus estudiantes tendrían que entender los conceptos de Productividad, Calidad, Innovación, Desempeño Organizacional y Competitividad por separado y entender su efecto holístico y su inseparabilidad en el momento de toma de decisiones. Tendría que elaborar definiciones formales de cada uno de dichos conceptos, haciendo explícitas las partes fundamentales en el momento de responder. En otras palabras, tendría que elaborar definiciones estándar para que sus estudiantes pudieran recordar estos “conocimientos” y tendría que elaborar “casos” o “situaciones de análisis” para que sus estudiantes pudieran demostrar si habían captado los “conceptos” mencionados y sus interrelaciones.

Tenía entonces que diseñar pruebas de “conocimientos” para medir las partes esenciales de las definiciones que los estudiantes recordaban y pruebas para medir la asimilación de “conceptos” y sus interrelaciones.

En las universidades hay diversos tipos de pruebas: cortas, al comienzo de la clase, que miden generalmente la cantidad recordada de “conocimientos” por los estudiantes; exámenes, de mayor duración que miden el grado de entendimiento de los “conceptos” y su utilización en situaciones diferentes a las aprendidas en clase; tareas, que sirven para aplicar “conocimientos” a situaciones específicas y buscan que el estudiante vaya formando “conceptos” en su mente; laboratorios con resultados similares a las tareas, ayudan a fijar “conocimientos”, a formar “conceptos” y a generar “habilidades” en el caso especialmente de laboratorios informáticos.

Luis Alberto, pensó en elaborar una matriz similar a la del ejemplo del Dr. Smith para visualizar la contribución de los objetivos en las pruebas de medición o valoración que tendría que entrar a elaborar.

	<b>Quizzes</b>	<b>Tareas</b>	<b>Casos</b>	<b>Laboratorios</b>	<b>Exámenes</b>
Resultados del curso medidos	RC1, RC2,... RC25	RC1, RC4, RC8,...	RC2, RC5, RC7,...	RC3, RC9, RC11,...	RC5, RC10, RC15, RC20 RC25

Para llenar la casilla de los exámenes, tendría que analizar los 25 resultados esperados del curso en su totalidad y decidirse por los más importantes, los imprescindibles (esto es quizás lo más difícil para un profesor) y dejarlos para medirlos en los exámenes.

La tarea que le esperaba era extensa, pero podría desarrollarla durante el semestre sin dejar que las actividades de planeación fuesen alcanzadas por las actividades de desarrollo.

- *ASSESS* consiste en verificar si los objetivos de cada curso se están logrando.

Al valorar cada quizz, cada tarea, cada caso, cada laboratorio y cada examen, Luis Alberto tendría que verificar si los objetivos del curso se estarían logrando. Y como "una sola golondrina no hace verano" tendría que convencer a todos y cada uno de sus colegas para hacer lo mismo y periódicamente reunirse con el fin de *assess*, esto es *decidir* y *tomar acciones* para hacer que los resultados esperados de los cursos correspondan a los Objetivos y a la Misión del Programa, dentro de un proceso de mejora continua, elevando cada vez las exigencias mínimas, como se hace en las pruebas de salto alto.

Al continuar la lectura del libro "Tres momentos del compromiso docente en Ingeniería" se encontró lo siguiente:

*"La formación de ingenieros debe facilitar y promover el mejoramiento de las condiciones locales, regionales y nacionales para crear, sostener, y fortalecer una comunidad capaz de interactuar con sus pares internacionales. Las estrategias de formación deben considerar un tema que resulta crucial: la preparación de los docentes como supuesto esencial para su compromiso de resaltar, con el ejemplo y con la prédica, la búsqueda de la verdad en un clima propicio para la discusión y el debate..."*

*En el ambiente académico predominante en la formación de ingenieros el componente técnico y las ciencias básicas concentran el mayor interés y reclaman los principales esfuerzos de los responsables de la administración universitaria. Además del predominio de tales áreas dentro de la estructura curricular, se percibe un mayor celo en la administración y la logística asociada con las aulas, laboratorios, bibliotecas, centros de cómputo, prácticas de campo, pasantías, ejercicios en la industria e incluso, consultorios y oficinas orientadas a tareas de extensión; todos ellos concebidos, organizados y dotados a partir de consideraciones centradas en el desarrollo y aplicación de las habilidades técnicas, los conocimientos de ciencias de ingeniería y el entrenamiento en los usos de instrumentos y equipos.*

*A este cuadro de formación de los estudiantes, es esencial integrar efectivamente los elementos socioeconómicos, culturales y políticos que acompañan de manera irrevocable, el posterior ejercicio profesional de los ingenieros, porque de no hacerlo los programas de ingeniería entregarán a la sociedad individuos dependientes, especializados, que requieren el soporte de otros con los cuales comparten fracciones de conocimiento y de los cuales han de servirse para resolver los problemas que excedan a su menguada capacidad de análisis y decisión"*

En el programa se su materia había incluido algunos temas relacionados con el hecho de propiciar el conocimiento de las condiciones locales, regionales y nacionales en aspectos de desarrollo económico, que se reflejaban en el segundo Resultado Esperado del Curso:

**RC2.** Conocer las propuestas: "Proyecto de reindustrialización nacional" Gabriel Poveda Ramos y "Modelo estratégico para las exportaciones colombianas y la integración" Eduardo Sarmiento Palacio" y tener una posición crítica de estas dos propuestas. (OC1, OP2, OP3, OP4, OP5)

Pero estas lecturas serían únicamente u abre bocas al análisis y conocimiento de aspectos socioeconómicos, culturales y políticos que constituyen el entorno de cualquier ingeniero. Tendría entonces que promover entre sus estudiantes la lectura de páginas económicas, de seguimiento a la labor de ingenieros destacados y con desempeños normales, la visita a colegas en sus ambientes de trabajo para entrevistarlos e invitarlos a contar sus experiencias ante sus alumnos. Solicitar la ayuda de sus colegas del mundo pragmático para tratar de cumplir con el Primer Objetivo del Programa, que hasta ahora había dejado un poco relegado, no por su importancia, sino más bien por la dificultad de encontrar la forma de planear acciones para convertir una idea en una realidad.

**OP1.** Formar profesionales con sólidos principios éticos y valores sociales.

Sin embargo la lectura del libro del grupo EDUCING lo iba dejando cada vez con mayores interrogantes:

*"...Se anuncia el abandono paulatino de la teoría y la abstracción en beneficio de la formación práctica; el entrenamiento sin discernimiento; el afán por alcanzar y complacer a las máquinas. Así, la eficacia de la educación para preparar a los futuros ingenieros se mide por las habilidades que el individuo adquiera para realizar tareas, funciones u oficios definidos por las necesidades y urgencias del aparato productivo o burocrático. Se trata de prepararlo como un empleado del capital, por lo tanto, lo importante no es su capacidad crítica, o su posición frente al efecto social – o ambiental- de sus decisiones; lo importante es haya logrado adquirir determinadas habilidades que le permitan producir, o reproducir, resultados definidos por las condiciones del mercado ampliado de la economía global..."*

*...Los ingenieros – y particularmente los docentes de Ingeniería- son personas que, debido a las repercusiones sociales de su tarea, están obligadas a saber por qué hacen las cosas, para qué las hacen y, sobre todo, para quien las hacen y, en consecuencia, deben vencer el marco siempre estrecho que ofrece la técnica, para lo cual, en lugar de adiestrarlos para aceptar mecánicamente el compromiso de transformar el mundo físico, o aprovechar sus recursos, se les orienta hacia la indagación crítica de lo que significa habitar o modificar el espacio, las razones históricas que gobiernan tales modificaciones, y las circunstancias sociales y culturales que definen la forma como se vive en él.*

*La Ingeniería, constituye un ejercicio de amplio impacto sobre los recursos económicos de la sociedad y, justamente por su proximidad profesional con este tipo de trabajo, los ingenieros se encuentran expuestos a las crecientes tentaciones de la corrupción y la inmoralidad asociadas a los proyectos que comprometen ingentes recursos financieros. Solamente una sólida fundamentación ética – como parte de la formación integral- puede evitar que el ejercicio de la Ingeniería se vea tristemente relacionado con episodios dolosos que desvirtúan y desfiguran su imagen al tiempo que deterioran su credibilidad"*

Al concluir la lectura de estos párrafos Luis Alberto quedó perplejo, porque lo expuesto por los autores de "Tres momentos de compromiso docente en Ingeniería" no estaba en haber intelectual. Sus profesores de Ingeniería, nunca le habían hablado de estas cosas. ¿Cómo se puede dar lo que no se tiene?, ¿Cómo podría orientar a sus estudiantes en la indagación crítica,

en el razonamiento histórico y en una visión de las condiciones socio-culturales del entorno si hasta ese momento no lo había ni siquiera pensado?

Tendría entonces que comenzar por preguntarse el por qué de muchas cosas que enseñaba tradicionalmente, el para qué y el para quién. Comenzaría por hacerse estas preguntas tomando como marco general de la Ingeniería Industrial, marco particular la Producción y problema específico la Planeación, programación y control de la Producción.

Definitivamente, de ese momento en adelante, cambiaría su actitud de aceptar las cosas y los hechos "porque así están en los libros", y como en el caso de Ingeniería Industrial la mayoría de la bibliografía procede de otros países. Con sus estudiantes comenzaría la búsqueda de las raíces históricas del desarrollo industrial colombiano, de los sistemas de producción, comenzando por la minga como sistema de organización para la construcción y producción agrícola utilizado por los indígenas colombianos.

En cada una de sus clases, después de cubrir un tema se preguntaría sobre su utilización y consecuencias tanto ambientales como socio políticas. Definitivamente la lectura del libro del grupo EDUCING lo había puesto a pensar y desde entonces cambiaría su forma de educar desde una perspectiva memorística hacia otra con análisis crítico y con una actitud científica preguntándose el por qué de las cosas, su utilización y posibles consecuencias para el entorno.

## PREGUNTAS

1. ¿*Assessment* y Evaluación son sinónimos?
2. Discuta la importancia o no de tener definidas unas competencias o resultados esperados a obtener al finalizar el curso.
3. ¿Qué otras cosas debe hacer Luis Alberto en el proceso de planeación de su asignatura?
4. ¿En el ambiente corriente de las universidades colombianas se pueden aplicar procesos de Planeación y Evaluación como los que estaba planteando Luis Alberto? ¿Bajo qué condiciones?
5. En el caso de la Ingeniería Colombiana son factibles los lineamientos planteados por los autores del grupo EDUCING.
6. Mencione dos temas que es necesario profundizar en este caso.

## SEMINARIOS DE FORMACIÓN DE PROFESORES

### Dinámica curricular

#### **María Mercedes Callejas Restrepo**

Coordinadora del Programa de Fortalecimiento de la Docencia en la Universidad Pedagógica Nacional y Coordinadora del Proyecto Formación de Directivos Docentes del Convenio Andrés Bello, CAB, y las Universidades Pedagógicas de 12 países.

Licenciada en Biología y Química de la Universidad del Tolima, Magíster en Educación de la Universidad de Puerto Rico.

Profesora Universitaria, Investigadora en los campos de Formación de Profesores Universitarios, los Estilos Pedagógicos, la Didáctica de las Ciencias Experimentales y las Ciencias de la Salud, la Educación Ambiental y la Didáctica de las Ingenierías, en los cuales ha realizado proyectos como Investigadora Principal y Coinvestigadora, con financiación de COLCIENCIAS y las universidades.

Actualmente forma parte del equipo del Proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (PIEARCTS). Orienta gran parte de sus trabajos a la Formación de Profesores Universitarios, a procesos de Reforma Curricular a nivel universitario y al análisis y desarrollo de la docencia con base en la estrategia de Resolución de Problemas para el desarrollo de Competencias. Ha sido par académico de CONACES y COLCIENCIAS.



## DINÁMICA CURRICULAR

MARÍA MERCEDES CALLEJAS RESTREPO  
Universidad Pedagógica Nacional  
Bogotá, Colombia  
[mcallejas@pedagogica.edu.co](mailto:mcallejas@pedagogica.edu.co)

## LAS MISIONES DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

“LA INVESTIGACIÓN HOY, LA INNOVACIÓN DE MAÑANA, CONSISTENTES EN CREAR NUEVAS NECESIDADES PARA ACEPTAR LOS DESCUBRIMIENTOS Y SU VALORIZACIÓN, CONSTITUYEN LA PROFESIONALIZACIÓN DE PASADO MAÑANA.

LA FORMACIÓN EN LA META-EDUCACIÓN (APRENDER A APRENDER) QUE VA A LA PAR CON UN PROGRESO EN LA CAPACIDAD DE ABSTRACCIÓN, SÓLO SE HALLA EN SUS COMIENZOS.

EXIGE UNA FORMACIÓN A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN, EN PARTICULAR POR LA PUESTA EN DUDA Y CUESTIONAMIENTO DE LO ADQUIRIDO”.

GEORGES HADDAD  
2008, UNESCO

## EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR...(CRES, 2008)

*“LA CALIDAD ESTÁ VINCULADA A LA PERTINENCIA Y LA RESPONSABILIDAD CON EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA SOCIEDAD”*

Ello exige impulsar un MODELO ACADÉMICO caracterizado por:

- La indagación de los problemas en sus contextos
- La producción y transferencia del VALOR SOCIAL de los conocimientos
- El trabajo conjunto con las comunidades

## EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR...

•Una INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA, HUMANÍSTICA Y ARTÍSTICA fundada en la definición explícita de problemas a atender, de solución fundamental para el desarrollo del país o la región, y el bienestar de la población..

•Una activa labor de divulgación, vinculada a la creación de CONCIENCIA CIUDADANA Sustentada en el respeto a los derechos humanos y la diversidad cultural

•Un trabajo de Extensión que enriquezca la formación, colabore en detectar problemas para la agenda de investigación y cree espacios de acción conjunta con distintos actores sociales”

## ¿QUÉ HA SIGNIFICADO DISEÑAR LA ENSEÑANZA?

Tradicionalmente ....

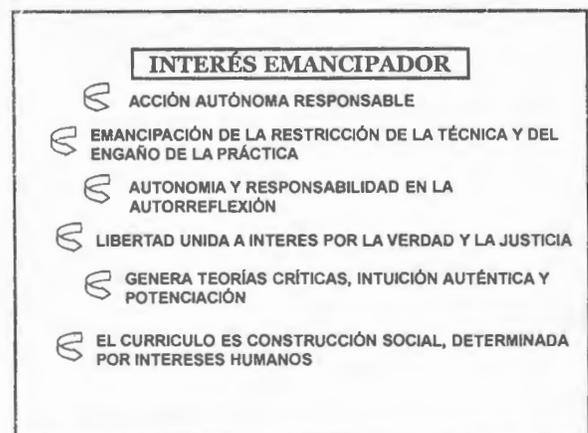
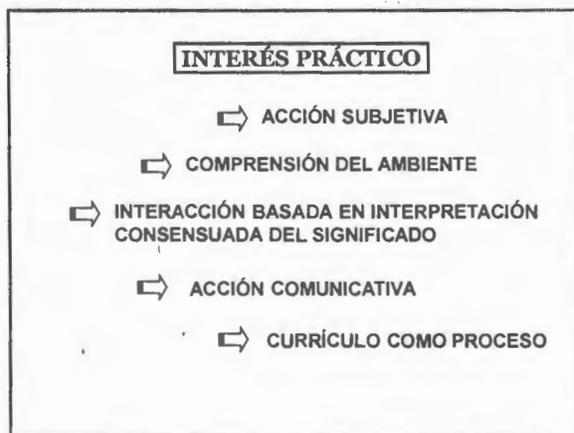
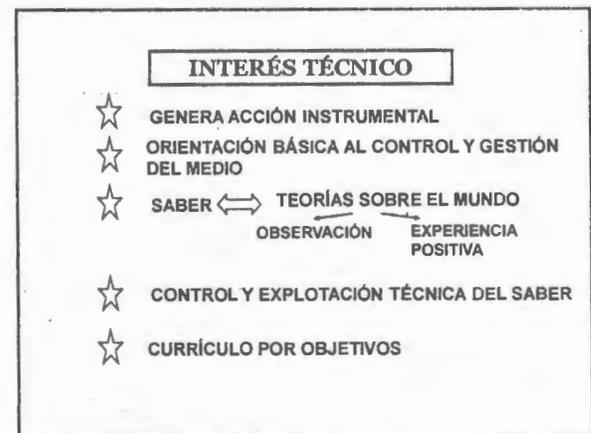
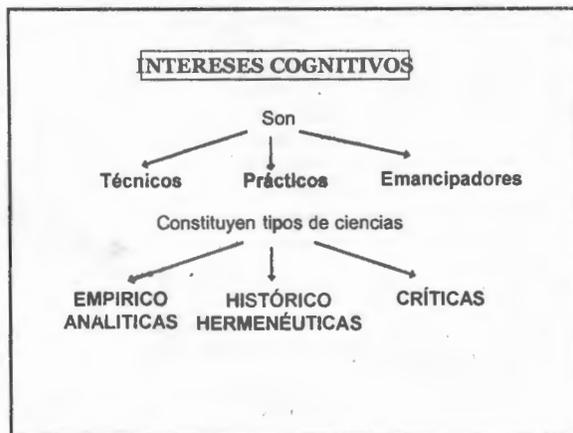
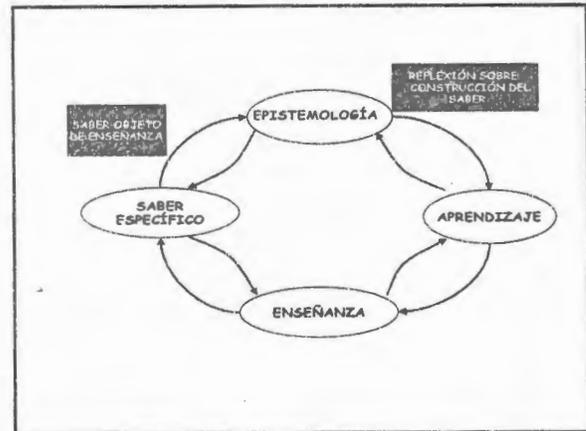
- ORGANIZAR LAS CLASES SIGUIENDO LOS TEXTOS
- FORMULAR LOS OBJETIVOS QUE LOS ALUMNOS DEBEN ALCANZAR
- PREPARAR TRABAJOS PRÁCTICOS

De lo anterior se infiere:

- Escasa articulación de contenidos de áreas interdisciplinarias
- No hay jerarquización de contenidos
- La evaluación es tradicional y como medición de resultados
- Intentos aislados de adecuar contenidos al desarrollo cognitivo del estudiante

## ¿QUE FUNDAMENTA EL DISEÑO DE LA ENSEÑANZA?

- ⇒ LA PERSPECTIVA DE LOS PROFESORES, REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA Y CONTRASTE CON OTROS
- ⇒ EL ANÁLISIS CIENTÍFICO, CONCEPTUAL Y PROCEDIMENTAL, DE LOS CONTENIDOS
- ⇒ EL ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA DEL APRENDIZAJE DE DICHS CONTENIDOS
- ⇒ SELECCIÓN DE CONTENIDOS Y SECUENCIA DE ENSEÑANZA







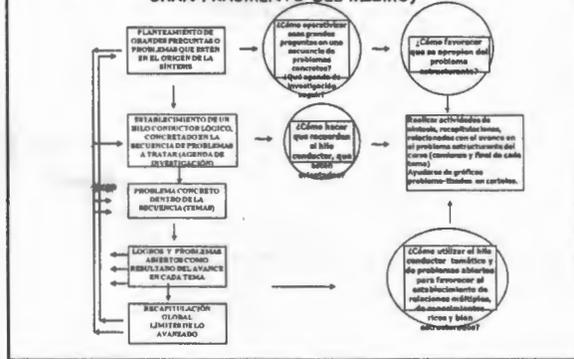
### LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA: UNA ACTIVIDAD DE PLANTEAMIENTO Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- A partir del cuerpo de conocimientos disponible (y valores, recursos, ...), se enfrentan a, generan, situaciones problemáticas de interés
  - Someten a pruebas sus hipótesis, aunando rigor y creatividad
    - Prototipos
    - Experimentos
    - Aplicación a problemas reales
    - Coherencia
- Acotan, simplifican, las situaciones (objetos reales/ objetos teóricos)
  - Analizan los resultados que pueden modificar sus ideas iniciales o el proceso
- Formulan hipótesis, elaboran modelos, a modo de tentativas de solución
  - Comunican sus resultados. Forman parte de una comunidad
  - Buscan la coherencia y la universalidad

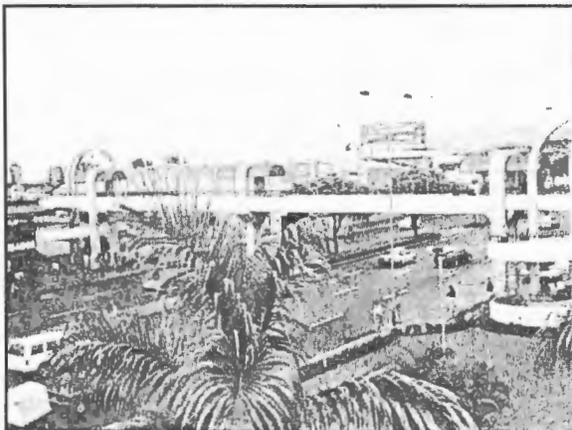
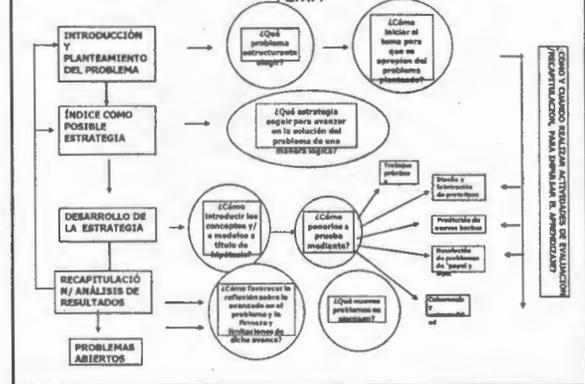
### ESTRUCTURA BÁSICA PARA UNA ENSEÑANZA PROBLEMATIZADA

- Plantear, en el inicio del curso y de cada uno de los temas, situaciones problemáticas estructurantes
- Diseñar la secuenciación de los temas del curso como una posible estrategia
- Organizar el índice de los temas como posible estrategia, según una lógica problematizada
- Los conceptos y modelos se introducen como hipótesis fundadas, son esenciales porque contribuyen a avanzar en problemas fundamentales
- Recapitulaciones problematizadas

### TOMA DE DECISIONES PARA PLANIFICAR LA ESTRUCTURA DE UNA GRAN SÍNTESIS (UN CURSO O GRAN FRAGMENTO DEL MISMO)



### DECISIONES PARA LA PLANIFICACIÓN DE UN TEMA



UIS TOPOGRAFIA

## DISEÑO DEL PROBLEMA

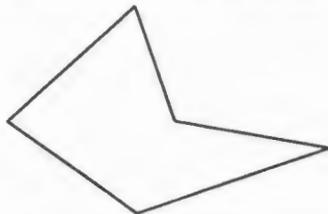
¿CUAL ES EL AREA DEL PREDIO DIBUJADO ?



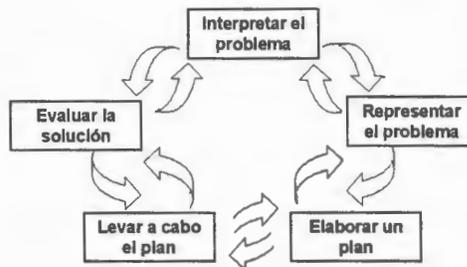
TOPOGRAFIA

## DISEÑO DEL PROBLEMA

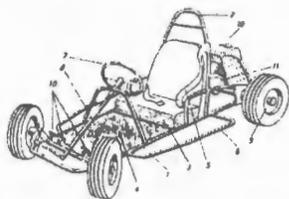
DIVIDIR EL LOTE MOSTRADO EN DOS PARTES DE AREAS IGUALES



## COMPETENCIAS EN ESTÁTICA



### DISEÑO DE MAQUINAS 2 PROYECTO GLOBAL



1. Chasis.
2. Arco de seguridad
3. Asiento del piloto.
4. Piso del kart.
5. Cinturón de seguridad (no es obligatorio).
6. Parachoques lateral.
7. Timón.
8. Barra de dirección.
9. Llantas
10. Pedales.
11. Motor de dos tiempos
12. Tanque de combustible.

**Planteamiento del problema:** Se requiere seleccionar, diseñar y analizar los componentes mecánicos de este kart. Sólo que este kart se requiere propulsar con un sistema de pedal con capacidad para pendientes no mayores de 20°.



# GRACIAS!



**ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE  
FACULTADES DE INGENIERÍA, ACOFI**

**SEMINARIOS DE FORMACIÓN DE PROFESORES**

**DINÁMICA CURRICULAR**

*“Pensar en el currículo es pensar en cómo actúa e interactúa un grupo de personas en ciertas situaciones. No es describir y analizar un elemento que existe aparte de la interacción humana. Ningún currículo existe a priori. Si pretendemos entender el significado de las prácticas curriculares que desarrollan personas pertenecientes a una sociedad, tenemos que conocer el contexto social de la Institución Educativa....Pero no solo necesitamos saber algo de la composición y organización de la sociedad; también precisamos conocer las premisas fundamentales sobre las que se construye.”*  
Grundy, 1998

El aula universitaria ha de integrar los retos de un mundo cambiante, que exige encuentros y armonías entre lo racional y lo emocional, lo global y lo individual, que debe estar abierta a la incertidumbre y la motivación permanente, pero que necesita de la comprensión del tiempo y el sentido de la universidad, como lugar de reflexión, crítica y mejora permanente. Y es en este espacio donde los estudiantes asumen el reto de aprender con otros y donde el profesor les ofrece una visión amplia y las fuentes apropiadas para que comprenda su realidad, cuestione sus ideas iniciales y asuma con iniciativa y responsabilidad su desarrollo personal.

Un análisis de la función docente en la educación superior permite diferenciar tres actividades esenciales: la **planificación** de la enseñanza, la **interacción** didáctica con base en estrategias de enseñanza y tareas de aprendizaje y la **evaluación** o valoración de la enseñanza llevada a cabo y el aprendizaje conseguido.

En este contexto nos planteamos como profesores y diseñadores de currículo los siguientes problemas:

- ¿Cómo propiciar que los estudiantes aprendan de manera significativa y comprensiva?
- ¿Cómo integrar las dimensiones cognitiva, social y subjetiva en los procesos de formación profesional y disciplinar?
- ¿Cómo generar un modelo de enseñanza coherente con la construcción del saber específico?
- ¿Cómo estructurar los cursos y los temas de acuerdo con la estructura conceptual del saber, los intereses de los estudiantes y la problemática social, cultural, ambiental y de salud relevante?
- ¿Cómo conseguir que la evaluación sea vista como una ayuda para aprender?
- ¿Cuál es la relación entre las demandas de la sociedad y los problemas teóricos y prácticos del currículo?
- ¿Cómo se expresa en el currículo la concepción de hombre y de sociedad sustentada por la comunidad institucional?
- ¿Qué puede aprender el profesor de Ingeniería sobre la planificación de su actividad docente en la cual pone en juego sus conocimientos científicos y didácticos y sus concepciones sobre enseñar y aprender?

- ¿Qué debemos hacer para que el currículo responda a las demandas de la sociedad del conocimiento y al mismo tiempo, fomente la comprensión y la crítica?

Este Seminario se centrará en la fase de planificación de la enseñanza o diseño curricular, que puede entenderse como un proceso de toma de decisiones, una situación de solución de problemas previa al desarrollo del currículo, que configura de manera flexible el espacio de enseñanza y aprendizaje donde se pondrá en práctica. La anticipación a la puesta en práctica reafirma el carácter intencional de la enseñanza, al prever lo que se quiere conseguir y permitir la crítica del proyecto educativo.

El diseño permite una primera reflexión sobre los componentes básicos del currículo: qué se pretende que aprendan los estudiantes, para qué, con qué estrategias, en qué condiciones, lo cual supone fundamentar y clarificar las acciones futuras y dar mayor sistematicidad y organización a la acción del docente.

El **propósito** de este Seminario es activar procesos de reflexión y análisis acerca de la acción docente para favorecer la explicitación de significados sobre el currículo y analizar diferentes enfoques y perspectivas sobre los currículos de Ingeniería en el marco de la realidad social y educativa.

El problema esencial para el profesor universitario es determinar qué y cómo aprenden los estudiantes bajo las condiciones que les proporcionan y qué situaciones o experiencias favorecen su formación profesional en Ingeniería como personas reflexivas y críticas que actúan con autonomía.

Este problema incide en la construcción de los currículos, en los que se expresan las relaciones entre las formas de enseñar y aprender y a través de los cuales se favorece una formación integral en la que tengan cabida diferentes formas sociales del saber y que posibilite la construcción de competencias múltiples en los estudiantes.

Un proceso de reforma curricular es una oportunidad para que la comunidad universitaria asuma los procesos de cambio necesarios para responder a las tensiones de la problemática del siglo XXI teniendo presente que quienes ingresan a la universidad se mueven en un ámbito cotidiano con conceptos y formas de pensar propias que pueden ser enriquecidas o transformadas a través del currículo, para lo cual se tendrá en cuenta que los conocimientos específicos deben ser construidos por quienes aprenden, con acciones teóricas y prácticas y con procedimientos y actitudes individuales, sociales y éticas adecuadas a quienes generan conocimiento en esos campos a través de la investigación.

Al respecto expresa Alicia de Alba (2006):

*“Parece fundamental sostener la importancia de una **formación teórica básica** en la universidad, sin embargo también es importante reflexionar sobre la necesidad de una **formación crítico-social** que le permita al egresado la comprensión del papel que juega su profesión en el contexto social amplio y, por tanto, del que juega él, como profesional en la sociedad. En esta formación cabría un énfasis especial en la **dimensión ideológica-cultural** específica o particular de nuestro país. ...Hay que considerar en los currícula universitarios actuales la incorporación de una vigorosa **área tecnológico-práctica.**”*

## **METODOLOGÍA**

Se proponen actividades de reflexión que permitan el contraste y la negociación de significados individuales y grupales para la discusión teórica y metodológica. Se realizará exposición y taller.

## **EVALUACIÓN**

- ❖ La evaluación de este Seminario integra el proceso de su desarrollo y en este sentido se espera que sea un apoyo para el aprendizaje, por lo cual involucra la autoevaluación, como reflexión personal sobre la planeación y desarrollo de las actividades y los logros individuales y grupales.

## **BIBLIOGRAFÍA**

J. GIMENO SACRISTÁN Y ANGEL PÉREZ GÓMEZ. La enseñanza: su teoría y su práctica. Madrid: Akal Universitaria, 1989. Capítulo IV: Teoría del Currículo

NELSON LÓPEZ JIMÉNEZ. La De Construcción Curricular. Bogotá: Magisterio, 2001.

ABRAHAM MAGENDZO. Transversalidad y Currículum. Bogotá: Magisterio, 2003.

DE ALBA, A. Currículum: Crisis, mito y Perspectiva. Argentina: Miño y Dávila, 2006

STEPHEN KEMMIS. El Currículum más allá de la teoría de la reproducción. Madrid: Morata, 1998.

SHIRLEY GRUNDY. Producto o Praxis del Currículum. Madrid: Morata, 1998.

JAMES A. BEANE. La Integración del Currículum. Madrid: Morata, 2005.

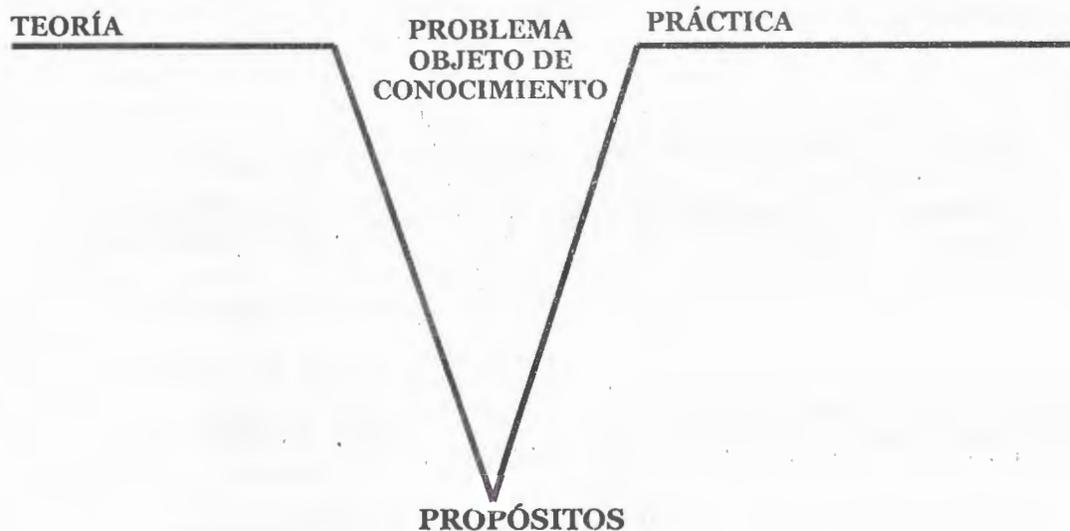
LAUREN RESNICK y LEOPOLD E. KLOPFER. Currículum y Cognición. Argentina: Aique, 2001.

JURJO TORRES SANTOMÉ. El Currículum Oculto. Madrid: Morata, 1991.

STEPHEN KEMMIS. El Currículum más allá de la teoría de la reproducción. Madrid: Morata, 1998.

JOAQUÍN MARTÍNEZ TORREGROSA, RAFAELA VERDÚ, DANIEL GIL PÉREZ, MARÍA MERCEDES CALLEJAS, CLAUDE ANDRÉ EWERT DE GEUS, GERMÁN GARCÍA, DALTON MORENO, RICARDO ALFONSO JAIMES, JABID QUIROGA. Desarrollo de competencias en ciencias e ingenierías: Hacia una enseñanza problematizada. Bogotá: Magisterio, 2005

**TALLER**  
**LA RELACIÓN TEORÍA – PRÁCTICA EN EL CURRÍCULO**



**1. REFLEXIÓN INDIVIDUAL Y GRUPAL SOBRE LAS PRÁCTICAS DOCENTES DE LOS PROFESORES DE INGENIERÍA**

**Actividades a realizar**

- Utilizando la herramienta de la UVE heurística los profesores expresarán el problema de conocimiento de la asignatura que orientan, sus fundamentos teóricos, las estrategias que utilizan en la práctica y los propósitos de formación.
- Las UVE son colocadas en un lugar visible de la sala.
- Cada uno de los participantes tendrá oportunidad de leerlas, dialogar con sus colegas, analizarlas e identificar los elementos comunes dentro de la diversidad de ideas propuestas.
- Luego se conformarán grupos pequeños (4-5 personas) que realizarán una síntesis de las ideas utilizando la metáfora de los Binoculares.

**2. REFLEXIONES Y EXPERIENCIAS: Socialización y debate**

## SEMINARIOS DE FORMACIÓN DE PROFESORES

2008 - 2009

### Equipos de trabajo interdisciplinarios

#### Miguel Hugo Corchuelo Mora

Coordinador del programa de maestría en ingeniería física y profesor investigador del departamento de ingeniería física de la Universidad del Cauca.

Coordinador del grupo de investigación seminario permanente sobre formación avanzada – SEPA y del Seminario sobre el sentido de la formación de ingenieros SEFIUC de la misma Universidad, desde los cuales se han desarrollado varios proyectos de investigación cofinanciados por Colciencias, entre ellos: "La formación de ingenieros con enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad".

Doctor en Ciencias de la Educación de la Red Interinstitucional de Universidades con Doctorado en Ciencias de la Educación de Colombia RUDECOLOMBIA con la tesis "Un Giro en la Educación en Ingeniería", con estudios de pregrado en Física y Electrónica.

Coautor del libro *las relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la educación media*, entre varios escritos académicos.

Asociación Colombiana  
de Facultades de Ingeniería



**ACOFI**  
Asociación Colombiana  
de Facultades de Ingeniería

## TRABAJO INTERDISCIPLINARIO EN LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

Miguel Corchuelo Mora

Comité de Formación de Profesores 2008 - 2009



### LA "DISCIPLINA"

Un instrumento de mortificación y de ascetismo religioso.

Se usa como el conjunto de reglas de conducta del espíritu y como el orden que debería existir en la clase;

Se entiende como un campo del saber enseñado en forma diferenciada por profesores especializados en un horario y según un programa determinado, aparece en Francia hacia finales del siglo XIX.

Es "una categoría organizadora en el seno del conocimiento científico" (Morin, 2000) según un "principio de diferenciación" (Bourdieu, 1997).

*Para enseñar muy bien mi disciplina, es necesario y suficiente saberla muy bien, y su corolario i:  
Para enseñar mejor mi disciplina, es necesario y suficiente estudiar mas y mas acerca de ella (Vasco, 2001)*



Parte de nuestra identidad

### SER INGENIERO

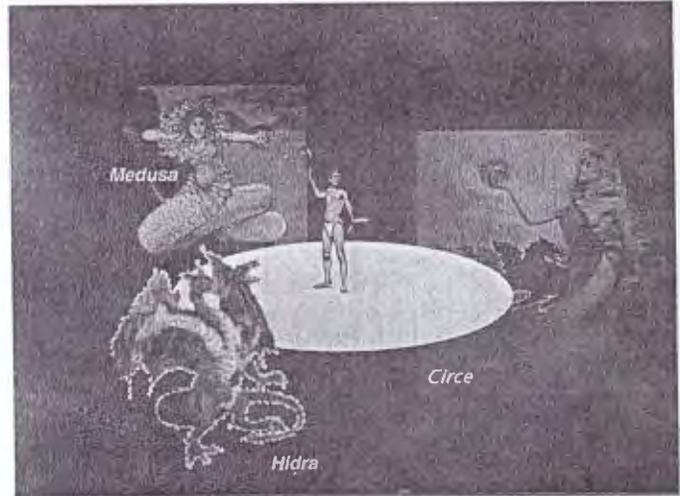


*"se requiere un ingeniero que integre lo científico, lo técnico, lo ético, lo ecológico y lo cultural para el pensar, el sentir y el hacer"*

## SER DOCENTE DE INGENIERÍA



"se requiere un docente de ingeniería, que a lo anterior integre lo psicológico, lo sociológico, lo pedagógico, lo didáctico y lo curricular en la praxis educativa"



## ¿Cómo asumir la formación de docentes de Ingeniería para enfrentar la brecha?

### ACTUAL

Uso de Ejercicios  
Distanciamiento del contexto  
Decepción, Investigación y Proyección Social sobre divaridades  
Paradigma instrumental  
Aprendizaje por Transmisión  
Docente Solitario

BRECHA

### DESEADO

Estudio de Problemas  
Propuestas contextualizadas e integradas  
Paradigma crítico, de lo complejo y de la incertidumbre  
Aprendizaje Activo  
Docente reflexivo en equipo

## RETOS EN LA FORMACIÓN del ingeniero para 2020

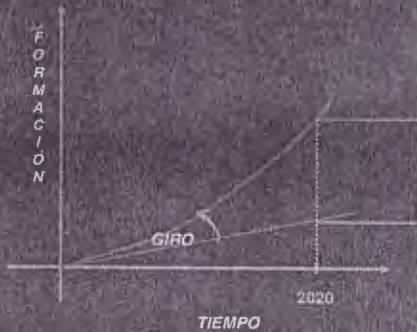
XXVII Reunión Nacional de Facultades de Ingeniería

### El profesor de ingeniería profesional de la formación de ingenieros

XXVIII Reunión Nacional

Las facultades de ingeniería y su aporte al desarrollo del país

**1. Es necesario  
un Giro en la  
Educación en  
Ingeniería**



**Lo Interdisciplinar o interdisciplinario:**

Engloba varias disciplinas o supone la colaboración de varias de ellas.

Ej. La elaboración del informe sobre el actual desarrollo y perspectivas de un sistema de transporte masivo.

La Ingeniería es una profesión por naturaleza Interdisciplinaria.  
(Grupo Ingeniería y Sociedad, U. de Antioquia)

M. Cochales 2008

Como antecedente del trabajo interdisciplinario en la escuela se cita al movimiento surgido a finales del siglo XIX denominado Escuela nueva o Escuela activa (Montessori, Dácroly, Freinet).

El término "interdisciplinariedad" parece que se usó por primera vez en la publicación de un texto del sociólogo Louis Wirtz en 1937 (Lenoir, 1999).

1958 Universidad de Harvard y Escuela Franklin de Lexington (Massachusetts). Una experiencia *team teaching* orientada a:

- a) la responsabilidad conjunta del profesorado en la programación, desarrollo y evaluación de la enseñanza;
- b) las agrupaciones flexibles de estudiantes;
- c) la flexibilización de los horarios;
- d) la recuperación del entorno físico y social para la escuela;
- e) el uso de tecnología audiovisual;
- f) la atención a los ritmos y estilos del aprendizaje (Marin 1979).

1970 UNESCO "Seminario sobre la formación de los maestros por y para la interdisciplinariedad"

1972 La interdisciplinariedad. Problemas de enseñanza e investigación en las universidades. (Organización de Cooperación y de Desarrollo Económico -OCDE- Apostel, 1972).

## ¿Por qué abordar un enfoque interdisciplinario?

La interdisciplinariedad es producto –y a su vez reacción– de la consolidación e hiperfragmentación de las disciplinas científicas modernas, del disciplinamiento y compartimentalización de los saberes. (Morin, 2000)

El enfoque disciplinar no basta para resolver determinados problemas, porque es:

Limitado, sesgado, Insuficiente

- Ej. La resolución de los problemas en la salud pública
- Ej. Los problemas de la Educación en Ingeniería

Constituye una práctica esencialmente "política" ( Fourez, 1992)

Es una "categoría de acción" y una herramienta de poder frente al saber aplicable.

M. Corchuelo 2008

## Características

Articulación de las ciencias o disciplinas particulares para el estudio de problemas complejos y para producir mejores soluciones, por tanto está asociada con procesos de investigación e innovación.

Ejemplo: Convergencia NBIC



Búsqueda sistemática de una integración de las teorías, métodos, instrumentos, y, en general, fórmulas de acción científica de diferentes disciplinas, a partir de una concepción multidimensional de los fenómenos, y una concepción relativa de los saberes disciplinares.

M. Corchuelo 2008

## Paradigma interdisciplinario: complementarismo

Apuesta por la pluralidad de perspectivas en la base de la investigación.

Representantes más importantes: Reichen, Devereux...

Principal riesgo: el eclecticismo

- Cosmovisión coherente de ciencias y actividades humanas. Retorno a una forma de del conocimiento integrado
- Base: constitución y formación general y amplia para el adecuado estudio y solución de problemas.

Niveles

- **Construcción teórica:** creación de un nuevo paradigma "superior"
- **Construcción práctica:** resolución de los problemas afrontados

(Vázquez Angol, 2006)  
Universidad de los Ríos, Balmes

M. Corchuelo 2008

## Conceptos Asociados

### Transdisciplinariedad

Varias disciplinas interactúan mediante la adopción de recursos de otras disciplinas, que operan como nexos analíticos.

### Pluridisciplinariedad

Yuxtaposición (sin articulación) de disciplinas. una disciplina se destaca sobre las demás, restando importancia a las demás

### Multidisciplinariedad

Diversas disciplinas del saber se yuxtaponen sin articularse y sin una relación preestablecida

M. Corchuelo 2008

## Aspiraciones

- tomar como base los problemas y no las perspectivas disciplinarias
- buscar nuevos métodos y perspectivas en ámbitos diferentes
- cruzar las fronteras disciplinarias
- escuchar seriamente el lenguaje extraño de otras disciplinas
- construir puentes argumentativos
- crear nuevo conocimiento que no podría emerger de la perspectiva de ninguna disciplina

M. Corchuelo 2008

## Modalidades

El conocimiento interdisciplinario, como conocimiento emergente en los pliegues y mestizajes de los saberes consolidados, ha existido siempre (Sinaceur 1983)

**Interdisciplinariedad compuesta**, - colaboración restringida que no resta en nada la acción virtual y plena de cada disciplina, cada una aporta, sin ambiciones ni pretensiones de liderazgo exclusivista.

**Interdisciplinariedad auxiliar** - una disciplina adopta en su desarrollo el método o los hallazgos de otras disciplinas.

**Interdisciplinariedad suplementaria**, integración teórica de dos o más disciplinas en el estudio del mismo objeto material, sin llegar a fundirse en una.

**Interdisciplinariedad isomórfica**, integración de disciplinas poseedoras de idéntica integración teórica y de tal acercamiento de métodos, que termina por su unión íntima, produciendo una nueva disciplina autónoma.

M. Corchuelo 2008

## Sugerencias

- Contribuciones relevantes.
- Esfuerzo de teorización para mostrar por qué son insuficientes las sugerencias disciplinarias.
- Articulaciones globales que superen la discusión interdisciplinaria a los intereses de una sola disciplina.
- Formulación de sugerencias aplicables.
- Depuración de todo lo que no resulte indispensable para discutir con profundidad los problemas de estudio.

M. Corchuelo 2008

## Uso de términos sencillos y comprensibles

Construcción de léxicos comunes

Confección de los "estados de la cuestión" para cada campo:

Los grandes problemas abordados por la investigación.

Los puntos donde se ha alcanzado consenso.

Las conclusiones que se consideran firmes.

Los puntos donde los progresos son más claros y los que presentan dificultades y estancamientos.

Las conjeturas sobre las soluciones más prometedoras.

M. Corchuelo 2008

## El Estudio de Situaciones Problemáticas Contextualizadas -ESPC- como un referente para el trabajo interdisciplinario.

ALE Hans Peter Christensen del Centre for Engineering Educational Development, Technical University of Denmark -DTU-

RESPROM - UIS

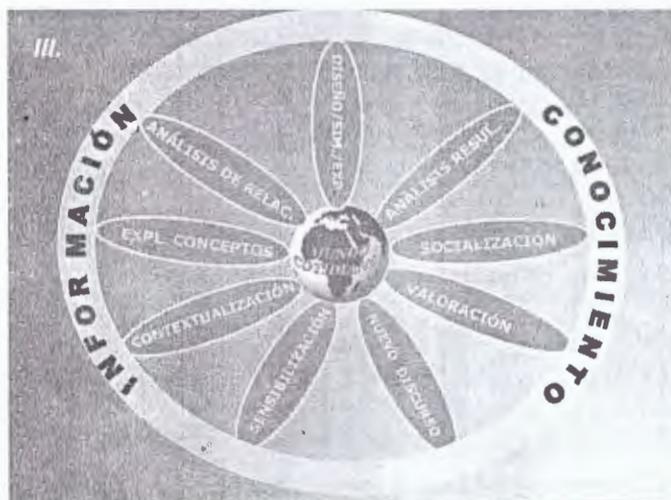
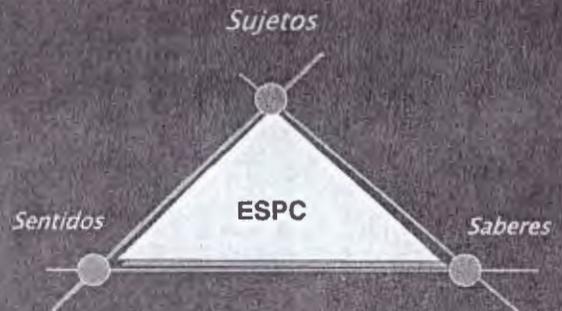
La Comisión Pedagógica de la Facultad de Minas U. Nacional, Medellín

GEIO - UTP

Escuela de Ingeniería Química U. del Valle -Gustavo Bolaños-

SEFUC - Unicauca.

M. Concha 2008



### Cuestionas Dinamizadoras

- Siendo realistas...
  - ¿Para qué incrementar más aun la entropía del sistema, borrando las tranquilizadoras barreras que separan las disciplinas?
  - ¿es la interdisciplinariedad un lujo? Una moda?
  - ¿hay cosas más urgentes y necesarias?
- ¿Verdaderamente nos interesan los planteamientos interdisciplinarios? Es una prioridad?
- ¿Estamos dispuestos a trabajar pro de la comunicación entre diversas disciplinas? Como puede ser posible?

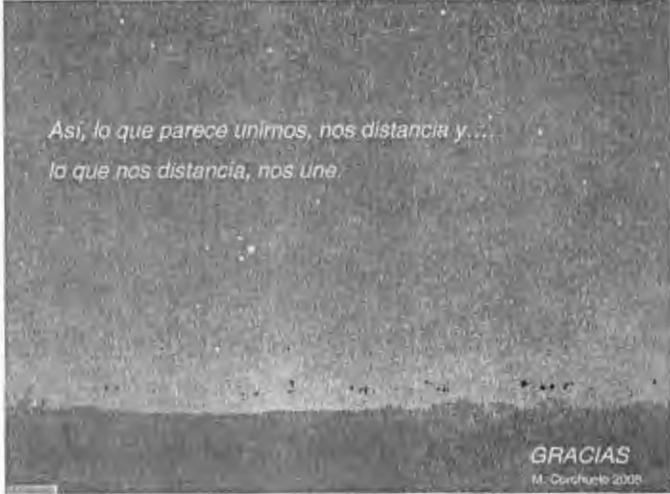
M. Concha 2008



*En este proceso de búsquedas se problematiza la formación de ingenieros en estrecha relación con la formación de docentes de Ingeniería. La recurrencia y su permanente reflexión, permitirá nuevos hallazgos y motivos para encontrarnos . . .*

[www.lered.org](http://www.lered.org)

M. Corchuelo 2008



*Así, lo que parece unimos, nos distancia y...  
lo que nos distancia, nos une.*

GRACIAS  
M. Corchuelo 2008



ASOCIACIÓN COLOMBIANA  
DE FACULTADES DE INGENIERÍA  
NIT: 860.047.524-0

Barranquilla Bogotá Medellín Pereira

## Importancia del conocimiento de los estudiantes

### Omayra Parra de Marroquín

Docente-Investigadora del Instituto PENSAR y coordinadora de los Diplomados: Jóvenes y Adultos, Una Pedagogía del Encuentro; Gestión en Salud Comunitaria; Formación de docentes universitarios en TIC a nivel latinoamericano; Formación de tutores para programas en línea en la Pontificia Universidad Javeriana.

Magíster en educación, Magíster en Estudios Latinoamericanos y Licenciada en Lenguas Modernas de la Pontificia Universidad Javeriana.

Sus Campos de trabajo son el diseño y coordinación de proyectos interinstitucionales e internacionales, educación media, a distancia y virtual, pedagogía con jóvenes, Responsabilidad Social.

Ha realizado múltiples asesorías a instituciones de educación superior en temas como diseño y desarrollo de sistemas de evaluación Docente, manejo educativo de contenidos para proyectos educativos, entre otros.

Ha participado en el Consorcio Red de Educación Distancia CREAD como Vicepresidente para la Zona Andina, en el International Council of Distance Education como Coordinadora para Colombia y Miembro del Consejo Académico y actualmente es coordinadora de la Red EduTic AUSJAL.



