

Algunas experiencias exitosas en la enseñanza de la Ingeniería

*Alvaro Recio Buriticá, Ph. D.**

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue el de registrar las experiencias de un grupo de profesores exitosos en la enseñanza de la Ingeniería a juicio de sus estudiantes; así como la del saber pedagógico que estos docentes han acumulado durante algunos años, para que en el futuro dichas experiencias puedan ser fuente de consulta e inspiración en el proceso de mejorar la calidad de la pedagogía y la didáctica en la enseñanza de la Ingeniería.

La principal conclusión de este estudio es la de que el profesor debe ser un **docente-investigador, actualizado, con capacidad de liderazgo, de crítica constructiva, creativo y de trabajo en equipo** con sus estu-

diantes y demás estamentos de la Institución para estimular el aprendizaje significativo en pro de la solución de los problemas de la comunidad.

1. Marco conceptual

El marco conceptual da respuesta a cuatro (4) interrogantes:

- a) ¿Qué país queremos en función de la Ingeniería?
- b) ¿Qué y para qué de la educación y la pedagogía?
- c) ¿Qué ingeniero necesitamos formar?
- d) ¿Qué docente se requiere hoy y hacia el siglo XXI?

* El autor agradece sinceramente la colaboración oportuna y valiosa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Militar "Nueva Granada", en la persona del Señor Decano, Secretario, Directores de los Programas de Ingeniería Civil e Ingeniería Industrial, de las Secretarías y de los Ingenieros del Departamento de Internet, así como, de los profesores de las diferentes instituciones de Educación Superior que tuvieron a bien diligenciar la encuesta.

2. Metodología del estudio

Para la realización de este estudio, se desarrollaron las actividades siguientes:

a) Se elaboró un marco conceptual para sustentar teóricamente el trabajo.

b) Se aplicó una encuesta previamente diseñada y validada a 41 de 57 profesores que actualmente se encuentran vinculados a instituciones de Educación Superior oficiales y privadas, de la ciudad de Santafé de Bogotá, D. C., distribuidos así:

| OFICIALES | No. | PRIVADAS | No. |
|--|-----|-------------------------------------|-----|
| 1. Universidad Militar "Nueva Granada" | 7 | 3. Universidad de los Andes | 7 |
| 2. Universidad Nacional | 9 | 4. Universidad Javeriana | 7 |
| | | 5. Universidad La Gran Colombia | 3 |
| | | 6. Escuela Colombiana de Ingeniería | 6 |
| | | 7. Universidad América | 2 |
| TOTAL | 16 | TOTAL | 25 |
| GRAN TOTAL 41 | | | |

- c) Los profesores fueron seleccionados de acuerdo con los resultados de la última evaluación disponible que los estudiantes matriculados efectuaron a sus docentes. Estos pertenecían a los programas de ingeniería civil, electrónica, industrial, mecánica y química dentro de las áreas de: 1) Ciencias básicas científicas y de ingeniería, 2) profesionales, y 3) humanísticas e investigativas.
- d) Se hizo el procesamiento y análisis de la información.
- e) Se elaboraron las conclusiones y recomendaciones.

3. Presentación y análisis de los datos

3.1 En relación con las preguntas cerradas

A continuación aparece la presentación y análisis de los datos obtenidos, así:

- Siete (7) años es el promedio que tienen los docentes en la enseñanza de las asignaturas bajo su responsabilidad.
- El 51% de los profesores son de tiempo completo, el 29% de hora cátedra con un promedio de 6 horas semanales, y el 20% restante son profesores de medio tiempo.
- Al preguntárseles sobre la posición en el escalafón docente, la mayoría de ellos (42%), parece ser que no están escalafonados o no existe el escalafón docente en sus instituciones. Dentro de los profesores escalafonados los porcentajes de mayor a menor, fueron en su orden: a) asociados 22%, b) asistentes 17%, c) titulares 12%, y d) instructores o auxiliares, con un porcentaje del 3%
- El promedio de años de vinculación con la institución a la cual se encuen-

tran vinculados, fue de 12 años y para el programa 9.

- En relación con la formación académica los resultados fueron los siguientes:

| a) con título de pregrado | b) con título de postgrado |
|---------------------------|----------------------------|
| 22% | 78% |

De los profesores que tenían postgrado, la distribución fue: a) con maestría 44%, b) con especialización 31% y con título de doctorado el 25%. De acuerdo con el título de pregrado, en primer lugar aparecen aquellos docentes que poseen el título de ingenieros, con el 46%, en segundo lugar, los que tenían otras profesiones (32%), y finalmente, están los profesores con títulos en ciencias básicas (química, física, matemáticas, estadística, etc.) con el 22%.

- La participación semanal en actividades destinadas a la Facultad fue como sigue en orden de porcentaje: 1) docencia 49%, 2) investigación 23%, 3) otro tipo de actividades 14%, 4) administración 10%, y 5) actividades de extensión con el 4%
- En cuanto se refiere a la producción intelectual se encontró
 - En cuanto artículos:
 - Revistas nacionales:

| No han publicado | Han publicado |
|------------------|---------------|
| 59% | 41% |

El total de artículos fue de 44 para un promedio de 3 artículos por docente.

- Revistas internacionales:

| No han publicado | Han publicado |
|------------------|---------------|
| 83% | 17% |

Siete (7) de los 41 profesores que publicaron en revistas internacionales, dos de ellos, escribieron 63 artículos de un total de 69.

- En cuanto a libros:

| No han publicado | Han publicado |
|------------------|---------------|
| 76% | 24% |

- Producción de material docente: los porcentajes relacionados con 20 profesores que han producido este tipo de materiales fueron:

| Guías de laboratorios | Textos de clase | Guías de clase | Manuales | Elaboración de videos |
|-----------------------|-----------------|----------------|----------|-----------------------|
| 65% | 15% | 10% | 5% | 5% |

- Los resultados en cuanto a investigación:

| Han participado | | No han Participado | |
|-----------------|-----|--------------------|-----|
| No. 26 | 63% | No. 15 | 37% |

- En cuanto a las experiencias profesionales que más incidieron en su labor como docente, pueden mencionarse:

| Ejercicio de la profesión | Asesorías | Consultorías | Investigaciones | Pasantías |
|---------------------------|-----------|--------------|-----------------|-----------|
| 48% | 21% | 14% | 14% | 3% |

- Para el 55% no existe un programa de formación de docentes en la Facultad,

y para el 45% si existe. Así mismo, el 64% expresó que existen **programas para la capacitación y perfeccionamiento** de los docentes, y el 36% manifestó que no existe este tipo de programas.

3.2 En relación con las preguntas abiertas

3.2.1 *En cuanto a la metodología de la enseñanza*

En la metodología de la enseñanza se contemplaron dos aspectos principalmente: a) la planeación del curso, y b) la preparación, desarrollo y evaluación de la clase.

a) Planeación del curso: para esta actividad los profesores utilizan generalmente:

- La planeación de la asignatura que posee la Facultad
- El estilo muy personal y libre del profesor
- La planeación con base en las necesidades y expectativas de los estudiantes
- La planeación según los ejes conceptuales que le interesan trabajar al profesor durante el desarrollo de la asignatura
- La revisión del material bibliográfico que se utilizará y la búsqueda e identificación de problemas prácticos.

b) Preparación, desarrollo y evaluación de la clase

b.1 Preparación de la Clase

- ◆ Se reúnen los temas y la bibliografía que se van a tratar en clase

- ◆ Elaboración de preguntas relacionadas con los ejes temáticos que se van a tratar
- ◆ Selección y preparación de casos teóricos, conceptuales o de aplicación práctica según el caso
- ◆ Preparación de las ayudas educativas tales como tablero, acetatos, filminas, videos, juegos didácticos, uso del "power point", etc.

b.2. Desarrollo de la clase

- ◆ Trabajo grupal e interacción con el grupo
- ◆ Uso de los medios audiovisuales
- ◆ Simulación de casos de la vida real
- ◆ Exposición por parte del profesor y de los alumnos con base en lecturas previas
- ◆ Motivación para despertar la duda, la actitud de verificación y la comprobación de cuanto se ha enseñado
- ◆ Uso de diferentes estrategias de aprendizaje que logren el interés y la motivación permanente en los estudiantes
- ◆ Uso del computador como herramienta didáctica

b.3. Evaluación del aprendizaje

Aplicación de:

- ◆ Exámenes parciales y finales según el calendario establecido por la Facultad
- ◆ Pruebas cortas, orales, escritas y de libro abierto
- ◆ Evaluaciones cuantitativas y cualitativas
- ◆ Indicadores de logros cuantitativos y cualitativos
- ◆ Autoevaluación por parte de los alumnos
- ◆ Juegos gerenciales y didácticos
- ◆ Talleres didácticos
- ◆ Solución de problemas

Informes de:

- a) salidas de campo
- b) visitas empresariales
- c) laboratorio

Calificación de:

- a) trabajo en el laboratorio
- b) trabajos en grupo
- c) trabajos individuales
- d) trabajos finales

3.2.1 En cuanto a las relaciones interpersonales

a) Profesor-alumno

- ◆ Relación de amistad y de mutuo respeto
- ◆ Orientación en asuntos personales a los alumnos
- ◆ Dar confianza a los estudiantes
- ◆ Compartir experiencias
- ◆ Comprensión de los estudiantes a través del conocimiento sobre sus características académicas, culturales, sociales y económicas
- ◆ Orientación en aspectos extracadémicos
- ◆ Seguimiento a los estudiantes en forma personalizada
- ◆ Ser abierto y directo en el momento de resolver inquietudes de tipo académico y personal.

b) Profesor-profesor

- ◆ La relación profesor-profesor casi siempre es para:
- ◆ Aclaración e interpretación de temas y búsqueda de apoyos bibliográficos
- ◆ Comentar e intercambiar experiencias
- ◆ Comparar y compartir metodologías de enseñanza
- ◆ Intercambiar ideas sobre los contenidos de los cursos con los profesores del área respectiva
- ◆ Participar en reuniones académicas entre los docentes
- ◆ Discusión e intercambio sobre el rendimiento académico de los alumnos
- ◆ Trabajo en equipo y fortalecimiento de las relaciones de amistad.

c) Profesor-directivas:

- ◆ Relación de: a) mutuo respeto y cumplimiento, b) apoyo laboral, c) carácter personal,
- ◆ Reuniones de: a) carácter formal e informal, b) informativas, c) personales, d) unificación de criterios, e) carácter laboral académico con jefes de área y directores de programa.

d) Relación y actividades del profesor con el sector productivo:

- ◆ Aproximadamente el 50% de los docentes no tiene relación con el sector productivo. Los que tienen relación con este sector, sus relaciones son más que todo de: a) carácter académico, b) asesorías, c) consultorías, d) relación laboral directa, e) haciendo parte de juntas directivas de las empresas, f) colaborando en programas de capacitación para las empresas, y g) participando en proyectos de investigación.

4. Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

Como resultado del presente estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

- El mayor porcentaje de profesores exitosos son profesores de tiempo completo.
- Es importante resaltar que un alto porcentaje de los docentes exitosos están escalafonados, y que dentro de éstos, el mayor porcentaje se encuentra en la categoría de asociado, pero se pudo apreciar también que el 42% de la muestra están sin escalafón, posiblemente debido a que en sus instituciones éste no existe.
- Así mismo, los años de vinculación a la institución, al programa y a la docencia son otras variables que tienen gran influencia en el docente exitoso.
- Además se deduce que la presencia de títulos de postgrado en los docentes contribuyen a aumentar sus posibilidades de éxito en el campo pedagógico.
- Es curioso anotar cómo la variable producción intelectual no ejerce una gran incidencia en el docente exitoso; en cambio, la variable participación en investigaciones sí posee una gran influencia.
- En cuanto a la metodología de la enseñanza puede decirse que los docentes exitosos:

Planean, preparan y desarrollan sus clases de acuerdo con su propio estilo, pero primero que todo, definen claramente los objetivos y ejes temáticos para las clases, utilizando información lo más actualizada posible, valiéndose del computador y del Internet. Además, haciendo uso de ejemplos, modelos simulados, estudio y análisis de casos, preguntas, solución de problemas, compartiendo experiencias académicas y profesionales, complementadas con el trabajo en talleres y laboratorios, según el caso, realizando visitas a empresas y a obras de ingeniería; y utilizando en general una metodología de enseñanza que logre en forma permanente, motivación, interés y amor por la asignatura (s) motivo de estudio.

La evaluación del aprendizaje es planeada y no improvisada. Las formas de evaluación son variadas, objetivas y justas; éstas no son para castigar, sino para ayudar al alumno a que por este medio, descubra sus aciertos y las áreas temáticas débiles; y además, para que fortalezca sus aprendizajes, antes que realizar las evaluaciones en función de una nota.

- Finalmente, en relación con la variable relaciones interpersonales, se puede anotar que las relaciones con:
 - ◆ Los estudiantes, es de confianza, respeto, guía, asesoría y orientación al proceso de aprendizaje.
 - ◆ Los colegas docentes, son para compartir experiencias de carácter temático, profesional y relativas al rendimiento académico de los alumnos.
 - ◆ Las directivas, son de respeto, cumplimiento y apoyo académico-administrativo
 - ◆ El sector productivo, más del 50% de ellos, tienen relación con este sector a través de asesorías, consultorías y haciendo parte de las juntas directivas de las empresas o por vinculación profesional con éstas.
- #### 4.2 Recomendaciones
- **Los docentes**, que sean profesores-investigadores, actualizados, imaginativos y creativos, y que tengan trato respetuoso y cordial con sus alumnos
 - **Las Facultades de Ingeniería**, se les recomienda hacer énfasis en:
 - ◆ La formación ética
 - ◆ El aspecto social de la profesión
 - ◆ Las ciencias básicas y profesionales de la Ingeniería
 - ◆ El manejo de la informática y los sistemas; y
 - ◆ La preservación y enriquecimiento del medio ambiente y del desarrollo sostenible.
 - **Las instituciones de Educación Superior**, se les recomienda establecer convenios y relaciones con otras instituciones y el sector empresarial para estimular los intercambios en el campo de la docencia, la investigación y la extensión, tanto a nivel nacional como internacional.

Referencias (*)

AMAYA PULIDO, Pedro y GARZON GAITAN, Carlos. Ingeniería y apertura económica. ACOFI, diciembre de 1995, p. 1-10 Ibid., p. 13.

RECIO BURITICA, Alvaro. Materiales para el curso sobre metodología de la enseñanza. Santafé de Bogotá, D. C., Universidad La Gran Colombia, 1993, p. 74-75.

AMAYA PULIDO, Op. Cit.

a) BLANCO RIVERO, Luís Ernesto. "Perfil del Ingeniero del futuro". En: Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería", año 9, No. 34, abril-junio de 1999, p. 21. b) RESTREPO C., Guillermo. "hacia un perfil profesional del ingeniero." XVI Reunión Nacional de Facultades de

Ingeniería, Educación en Ingeniería cómo hacerla?. ACOFI, agosto de 1996, p. 2-5, y c) OBANDO, Servio Tulio. "Perfil del Ingeniero del siglo XXI." En: Revista de la Facultad de Ingeniería, No. 3, enero-junio de 1995, p. 13.

RECIO BURITICA, Alvaro. "Perfil académico del docente universitario." Santafé de Bogotá, D. C., UNIAGRARIA, agosto de 1996, p. 1.

RECIO BURITICA, Alvaro. "El perfil del educador para el siglo XXI". En: Revista de la Facultad de Ingeniería, No. 3, enero-junio de 1995, p. 26 - 27.

TUNNERMAN BERNHEIM, Carlos. Desafíos del docente universitario en la educación del siglo XXI, Santafé de Bogotá, Universidad de los Andes, abril de 1999, p. 15-16.

* Para la elaboración del marco conceptual, se tuvo en cuenta las referencias bibliográficas que aparecen mencionadas en este resumen