

Conclusiones

Un currículum holístico ha sido implantado, en el cual los estudiantes deben sintetizar los conocimientos una vez aprendidos. Un componente esencial es un sistema de control de retroalimentación en donde el contenido del currículum se puede modificar basándose en una comparación entre la actuación real e ideal de los estudiantes. Las habilidades deseadas para los graduados se enseñan a los estudiantes desde el principio del currículum, son reforzadas a través de éste y perfeccionadas por la experiencia. Los proyectos de diseño son el principal medio para realizar este objetivo. Una cultura departamental ha evolucionado alrededor de este currículum en el cual los estudiantes esperan estas tareas y en el que los profesores esperan participar. Creemos que el trabajo en equipo de los estudiantes, la participación de los profesores y el papel que como maestros desempeñan los estudiantes, son los componentes clave para implementar con éxito un currículum holístico.

Apéndice

Del autor principal se pueden conseguir ejemplos de problemas de diseño utilizados en nuestro currículum. ■

Referencias bibliográficas

- Bailie, R.C., Shaeiwitz, J.A. and Whiting, W.B., "An Integrated Design Sequence. Sophomore and Junior Years," *Chemical Engineering Education*, Vol. 28, 1994, pp. 52-57.
- Denning, P.J., "Educating a New Engineer," *Communications of the Association for Computing Machinery*, Vol. 35, No. 12, 1992, pp. 83-97.
- ECSEL, "ECSEL. Redesigning the First Year," *ASEE Prism*, Vol. 2, No. 9, 1993, pp. 30-33.
- Meade, J., "Change is in the Wind," *ASEE Prism*, Vol. 2, No. 9, 1993, pp. 20-24.
- Peterson, C.P., "Why Integrate Design," *ASEE Prism*, Vol. 2, No. 9, 1993, pp. 26-29.
- Shaeiwitz, J.A. and Bailie, R.C. "Integrating Design into the Sophomore and Junior Years," 1992 *ASEE Annual Conference Proceedings*, ASEE, 1992, pp. 1266-1272.
- Turton, R. and Bailie, R.C., "Chemical Engineering Design. Problem Solving Strategy," *Chemical Engineering Education*, Vol. 26, 1992, pp. 44-49.
- Whiting, P. H., "Writing for a Real Audience: A New Approach to Laboratory Reports," *Proceedings of 9th International Conference on Improving University Teaching*, Dublin, Ireland, 1983, pp. 275-283.
- Whiting, P.H. and Ludlow, J.C., "Writing to Instruct: A New Approach to Unit Operations Laboratory Reports," paper #76b, AIChE Annual Meeting, Los Angeles, November, 1982.
- Woods, D. R. and Sawchuk, R.J., "Fundamentals of Chemical Engineering," *Chemical Engineering Education*, Vol. 27, 1993, pp. 80-85.
- WVU, "West Virginia University and its PRIDE Program," *Chemical Engineering Education*, Vol. 9, 1975, pp. 110-114.

La enseñanza de técnicas de dirección en la carrera de ingeniería química. Una experiencia novedosa

Luis Marín Llanes y Silvia Álvarez Rossell *

Resumen

En el presente trabajo, se muestran los resultados obtenidos en la impartición de Técnicas de Dirección a estudiantes de Ingeniería Química, por parte de los autores del trabajo que son ingenieros químicos, pues aunque estas técnicas han sido utilizadas por profesionales de diferentes perfiles, la enseñanza teórica de esta materia ha sido tradicionalmente realizada por psicólogos, sociólogos o ingenieros industriales. Además debe

destacarse el empleo de métodos activos de enseñanza y la aplicación que hacen los estudiantes de lo aprendido en actividades de formación de hábitos y habilidades profesionales, lo que hace posible la difusión de estas herramientas.

Se muestra la aceptación que tiene la asignatura entre los estudiantes motivado fundamentalmente por los métodos activos utilizados y la articulación con su futura profesión.

Abstract

This paper, written by chemical engineers, shows the results obtained from teaching management techniques for students of Chemical Engineering. Eventhough

* Facultad de Ingeniería Química, Instituto Superior Politécnico "J. A. Echevarría", Habana, Cuba.

Recibido: 8 de febrero, 1995; Aceptado: 15 de mayo, 1995.

these techniques have been used by different kinds of professionals, the theory has been traditionally taught by psychologists and industrial engineers. Moreover, it is very important to point out the use of active teaching methods and their application by the students in the acquisition of habits and professional abilities, which makes the widespread use of these tools possible.

It also shows the acceptance of the subject among the students who are specially motivated by the use of active methods and its application to their future career.

¿Por qué el futuro profesional de la Ingeniería Química debe conocer aspectos relacionados con la Dirección?
¿Cómo se realizaba esta impartición?
¿Qué limitaciones tenía?

Las respuestas a estas preguntas son las que dan origen a una experiencia novedosa, objeto de este trabajo.

Con la primera pregunta comenzamos actualmente la impartición de Técnicas de Dirección a estudiantes de Ingeniería Química y generalmente la respuesta obtenida es:

“Una vez graduados ocuparemos cargos de dirección en diferentes niveles”;

Esta respuesta hace pensar que los estudiantes asocian la dirección a cargos administrativos o responsabilidades que sólo pueden ocupar después de graduados y esta manera de pensar denota que el enfoque que tradicionalmente ha tenido la impartición de esta asignatura, que ha trascendido de año en año, es limitado y que los contenidos no respondían a las necesidades reales de los estudiantes de nuestra especialidad. Además, la forma de impartición no hacía uso de los métodos activos de enseñanza.

Como consecuencia de lo anterior, el estudiante consideraba limitada la utilidad de dicha asignatura en su formación.

Por todo lo antes expuesto, en la concepción del nuevo plan de estudio (Plan C) (2), un grupo de profesores de la Facultad de Ingeniería Química se dieron a la tarea de capacitarse en la materia e impartirla en la Facultad para lograr que los estudiantes adquirieran habilidades y hábitos relacionados con los principios, técnicas y métodos de Dirección y los utilicen en su vida estudiantil, personal y laboral.

Se les muestra además, que la aplicación de las técnicas de dirección no se limita a las jefaturas y cargos administrativos sino a cualquier esfera de la vida, recalando su valor en el ejercicio exitoso de la profesión.

Las técnicas de dirección forman parte de la disciplina integradora de la carrera: Ingeniería de Procesos (3) y se imparten en el segundo año de la carrera, en un ciclo de cinco actividades de tres horas de duración cada una.

Se ha ubicado en el segundo año de la carrera porque a partir de entonces los estudiantes emplean sus métodos en la propia disciplina, en éste y los años siguientes de estudio, en otras disciplinas y en actividades de tipo extra-curricular, porque los dotan de herramientas poderosas para resolver problemas complejos, con creatividad, trabajando en grupo, lo que será su modo de actuación cotidiano como profesionales.

Con este método de trabajo, se comenzó su impartición el curso 1991-1992.

Los temas que se imparten son (Álvarez, 1992):

Actividad	Temas
1	Ciclo administrativo en la dirección
2	Aspectos socio-psicológicos en la dirección
3	Creatividad
4	Método de solución de problemas
5	Ejercitación

La aplicación de métodos activos de enseñanza en todas las actividades ha logrado vencer el rechazo que este tema provoca en la mayoría de los estudiantes de Ingeniería Química.

¿Cuáles son estos métodos ?

- *Empleo de Técnicas de Animación:* se utilizan para vencer la inhibición al comenzar la actividad y el cansancio a lo largo de la misma, resultando del agrado de los estudiantes porque rompe con la forma tradicional de dar las clases.
- *Presentación y debate de la problemática a tratar:* con ello se logra reducir al mínimo la teorización de la clase y convertir al estudiante en el centro de la actividad.
- *Empleo de reglas de trabajo en grupo:* ayuda a mejorar en los estudiantes la forma de comunicarse con los demás, enseñando en algunos casos y estimulando en otros, el arte de saber escuchar.
- *Uso de videos como medio de enseñanza:* se usan como ilustración práctica de los contenidos debatidos o como motivación e introducción de la actividad.

La aplicación de estos métodos permite lograr un ambiente agradable, franco y abierto, donde los estudiantes se sienten libres para manifestar sus opiniones. A esto contribuye en gran medida el papel que desempeña el profesor en la actividad, el cual debe ser entre aglutinador y moderador, nunca el centro de la actividad.

Este ambiente se ve favorecido también porque el aula se organiza en forma no tradicional y cada estudiante se identifica por una tarjeta que coloca encima de su mesa donde escribe como desea que lo llamen, lo cual hace también el profesor.

Como retroalimentación, al final de cada actividad, los estudiantes realizan una valoración de la misma, mediante la técnica del PNI (Positivo, Negativo, Interesante) de forma anónima o pública.

En la primera actividad, se imparte lo relacionado con el Ciclo Administrativo de Dirección, con sus etapas, haciendo hincapié en la definición del Objetivo, la planificación y la organización. Se tratan los aspectos de delegación, autoridad y responsabilidad y la relación entre los mismos, mencionando la "delegación inversa" (*ibid.*).

En la segunda actividad, se estudian, dentro de los aspectos socio-psicológicos en la dirección, los relacionados con la comunicación y la motivación. Se debaten las reglas para lograr una comunicación efectiva, resaltando la importancia de saber escuchar, recalando las reglas para esto. Dentro del tópico de motivación, se destaca como elemento importante para elevar el grado de motivación, el enfoque participativo como base del trabajo en grupo, debatiendo sus reglas (*ibid.*).

La tercera actividad trata sobre la Creatividad. Se realizan algunos ejercicios cuya solución requiere algún grado de creatividad. Se dan las etapas del proceso creativo y las herramientas para desarrollar el pensamiento creador, ejercitando las principales (PNI, APO, OPV). Se aplica la técnica del *Brain Storming* (*ibid.*).

En la cuarta clase, se imparte el método de solución de problemas, precisando en cada paso las técnicas para desarrollar cada uno: *Brain Storming*, grupos nominales, criterios de selección, diagrama causa-efecto (Espina de Pescado) y análisis del campo de fuerzas (*ibid.*).

En la quinta y última actividad no se imparten aspectos nuevos, sino que se ejercita todo lo que se ha estudiado (*ibid.*).

Al concluir las actividades, se realiza un PNI que abarca el mismo y la labor del profesor.

Los resultados obtenidos en este PNI, realizado a los estudiantes durante el curso 1992-1993, se muestran a continuación:

- Total de estudiantes que emitieron su opinión: 60.
- Las opiniones que aparecen son del 90% o más de los estudiantes.
- Aspectos Positivos: Se aprende, amena y novedosa, útil y necesaria, contenido, se divierten, labor educativa, preparación y receptividad de los profesores, impartición y motivación lograda.
- No se reportaron aspectos negativos.
- Aspectos Interesantes: Ejercicios, juegos, creatividad y relajante.

Debe destacarse que los estudiantes dan una valoración muy positiva de la asignatura y de los profesores (los autores), resaltando el hecho de que los estudiantes aprenden y a la vez se divierten.

En cuanto a la aplicación que han realizado los estudiantes de las Técnicas de Dirección, se destaca su utilización en la solución de problemas técnicos realizada por los mismos durante el Trabajo de Curso de Segundo Año, llevado a cabo en diferentes plantas de la industria química y biofarmacéutica, donde fueron capaces de proponer soluciones acertadas y novedosas a problemas considerados, en algunos casos por encima de las posibilidades de un estudiante de segundo año.

Se puede concluir que la experiencia obtenida en la impartición de Técnicas de Dirección a estudiantes de Ingeniería Química por profesores de la propia especialidad, ha sido exitosa, obteniéndose muy buenos resultados tanto en la motivación lograda entre los estudiantes como en la aplicación que los mismos han hecho de estas técnicas.

En la alta aceptación que ha tenido la impartición de esta asignatura, sin duda ha jugado un papel fundamental, el uso de métodos activos de enseñanza, logrando la adquisición de hábitos que permitan al estudiante, aprender haciendo y por sí mismo, lo cual constituye un elemento esencial en la formación de un buen profesional.

En otras disciplinas de la carrera se han comenzado a usar estas técnicas con buenos resultados al permitirle al estudiante una mayor independencia en la identificación y solución de problemas típicos de su profesión.

Referencias

- Álvarez, S. y Marín, L., *Clases de la asignatura Técnicas de Dirección*, ISPJAE, 1992.
- ISPJAE, *Programa de la Disciplina Ingeniería de Procesos*, La Habana, 1990.
- Ministerio de Educación Superior. *Plan de Estudio de Ingeniería Química*, La Habana, 1990. ■