

ESTRATEGIAS INTEGRADORAS PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

Laura R. Ortiz E.¹, Víctor M. Feregrino H.² y Ma. Elena Navarro C.³

Abstract — *La resolución de los problemas que plantea la sociedad, demanda la participación de profesionales que se desenvuelvan de manera interdisciplinaria y que estén inmersos en la dinámica del desarrollo acelerado del conocimiento. Las diversas áreas de la Ciencia, han visto disminuida su matrícula escolar en instituciones de educación superior por razones conocidas: aparente dificultad, desvinculación del contexto social, poco atractivo, etc. En la ESIQIE-IPN (México), se ofrecen licenciaturas del área tecnológica que demandan un alto desempeño en las asignaturas de Ciencias. Se presentan los resultados de una serie de estrategias desarrolladas por un grupo de profesores para los estudiantes del primer año, cuyo objetivo principal fue promover el acercamiento de los alumnos hacia las asignaturas menos atractivas para ellos y mejorar su desempeño académico.*

Index Terms — *Aprendizaje de las ciencias básicas, desarrollo de habilidades, formación integral, ingeniería química*

PRESENTACIÓN

Se sabe que la enseñanza de las Ciencias Básicas en los niveles del bachillerato y superior se realizó durante mucho tiempo con un enfoque centrado en el profesor, bajo el punto de vista de que es necesario presentar, como sinónimo de enseñar, la mayor cantidad posible de los conocimientos desarrollados en cada disciplina científica, como signo de buena calidad académica para la futura vida profesional.

De tal forma, el proceso favorecido es el de enseñanza y el alumno se limita a tomar apuntes y, esporádicamente, solicitar explicaciones de lo expuesto durante la clase.

Con el explosivo crecimiento del conocimiento científico y tecnológico, se ha observado que dicha práctica educativa no es operante por requerir un mayor número de horas-clase en todas y cada una de las asignaturas del plan de estudios, con el único propósito de poder exponer todos los conocimientos de frontera.

Esta situación ha propiciado que los alumnos encuentren poco atractivas las sesiones de clase, prejuzguen a muchos profesores y rechacen aprender los contenidos de las diferentes asignaturas, generándose sentimientos de malestar que se manifiestan a través de diversas actitudes y expresiones de disgusto, aburrimiento y desinterés que

conducen a la falta de atención reprobación y por último a la deserción.:

Este conjunto de factores es característico, aunque no exclusivo, del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Básicas en las carreras del campo de la Ingeniería, a pesar de la importancia que representan como elemento fundamental para la comprensión, integración, dominio y aplicación de los conocimientos tecnológicos de cada especialidad [1].

Sin embargo, es necesario crear conciencia en los estudiantes sobre la importancia que las diferentes disciplinas de la Ingeniería tienen en la formación del profesional que atenderá los requerimientos de la sociedad relacionados con el uso adecuado de la energía y los recursos naturales, el desarrollo de nuevos materiales y la recuperación y conservación del medio ambiente.

Los nuevos procesos educativos de las Ciencias Básicas en las carreras de Ingeniería plantean opciones metodológicas para que el ejercicio de la docencia propicie el aumento del interés de los alumnos por dichas ciencias y la adopción consciente de su corresponsabilidad en su propia formación profesional.

Entre otras opciones, se ha encontrado que la interacción profesor-alumno, la asesoría personalizada, la resolución de problemas contextualizados al entorno [2], la participación en proyectos de investigación y la vinculación con personal académico de otras instituciones, permiten revertir la imagen distorsionada de las Ciencias Básicas y favorecer el aprendizaje significativo [3] y el desarrollo de habilidades y actitudes, elementos fundamentales de la formación integral [5]

Entre dichas habilidades y actitudes, reconocidas como elementos permanentes del desarrollo profesional, destacan la comunicación y el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la toma de decisiones, el autoaprendizaje, la creatividad, la innovación y el liderazgo [4].

DESARROLLO

La Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) tiene como objetivo la formación de recursos humanos en las áreas de la Ingeniería Química y la Ingeniería Metalúrgica.

¹ Laura R. Ortiz E., ESIQIE-IPN, edificio 7 UPALM, Zacatenco, México, 07738, D. F., México, lauroze@hotmail.com

² Víctor M. Feregrino H. ESIQIE-IPN, edificio 7 UPALM, Zacatenco, México, 07738, D. F., México, vifehe@yahoo.com.mx

³ Ma. Elena Navarro C., ESIQIE-IPN, edificio 7 UPALM, Zacatenco, México, 07738, D. F., México, elnacle@yahoo.com.mx

Los planes de estudio de sus carreras consideran dos semestres de tronco común, a cargo del Departamento de Ciencias Básicas (DCB).

El trabajo en este periodo tiene como objetivo el homogeneizar los conocimientos de los alumnos de nuevo ingreso y desarrollar metodologías de trabajo necesarias para el estudio de cada especialidad.

Como Departamento responsable de sentar las bases de la formación de los estudiantes, se requiere hacer énfasis en la educación integral y el desarrollo profesional, por lo que se considera la cobertura de los aspectos del *saber* (conocimientos), del *hacer* (habilidades) y del *ser* (actitudes).

De esta forma, toda actividad de enseñanza–aprendizaje debería involucrar la realización de esfuerzos mentales, físicos y actitudinales tanto para estudiantes como para profesores.

Al respecto, se han identificado algunas actividades auxiliares que requieran la realización de dichos esfuerzos, así, el *esfuerzo mental* predomina en acciones simples como: formular interrogantes, descifrar acertijos, encontrar elementos ocultos, realizar cálculos aproximados, inventar historias y problemas y modificar condiciones en problemas conocidos; el *esfuerzo físico* está presente y destaca en acciones como: leer en voz alta, escribir un texto, realizar búsquedas bibliográficas y realizar experimentos u observaciones. Por su parte, el *esfuerzo actitudinal* predomina al: participar en competencias y juegos y al trabajar en equipo.

En este contexto, las diferentes Academias del Departamento de Ciencias Básicas de la ESQIE-IPN, han diseñado y ensayado diversas actividades curriculares y extracurriculares de apoyo al proceso de aprendizaje con el propósito fundamental de que los alumnos establezcan relaciones entre los contenidos de las asignaturas y su entorno, a la vez de desarrollar habilidades y actitudes que complementen su formación.

Con el propósito de establecer un vínculo entre los conocimientos teóricos y el entorno, se propicia la participación en proyectos de investigación bibliográfica y de campo en las diversas áreas de las Ciencias Básicas, Ingeniería y Educación, con la presentación de los resultados obtenidos en los foros académicos adecuados.

Para esto, los alumnos seleccionan un tema de su interés, realizan la correspondiente búsqueda de información bibliográfica, clasifican, analizan y reportan sus conclusiones mediante un informe escrito.

En el caso de investigaciones de campo, los alumnos diseñan además su instrumento de recolección de información, lo aplican, analizan los datos y exponen sus conclusiones en forma gráfica y/o escrita.

Debido al nivel de estudios en que se encuentra el DCB, a la fecha no se han realizado investigaciones experimentales, sin embargo, algunos temas tratados a nivel de investigación bibliográfica y de campo han servido como

tema de Tesis profesional cuando los retoman en semestres avanzados.

Este tipo de actividades tiene por objetivo que los alumnos participantes observen cambios positivos en su autoestima, orientación vocacional, relaciones humanas y desempeño académico.

Otro conjunto de actividades extracurriculares para el desarrollo de habilidades, se realiza por sugerencia de los profesores y como elemento complementario de la evaluación.

Estas actividades se orientan a fortalecer la creatividad, capacidad de organización, trabajo en equipo y espíritu de competencia.

Entre ellas se encuentra el diseño de juegos académicos de destreza, armado de rompecabezas, resolución de acertijos lógicos, escritura de cuentos y ensayos, diseño y presentación de experiencias de cátedra, resolución de problemas integradores y la propuesta de usos alternativos de objetos comunes.

Con este conjunto de actividades, además de disfrutar su aspecto lúdico, los alumnos tienen la oportunidad de mejorar su capacidad de análisis y creatividad, al diseñar y proponer otras actividades similares.

El reconocimiento de las diferentes capacidades de los estudiantes, requiere de actividades que propicien su desarrollo, para esto se promueve su participación en exposiciones de profesiones y Ferias de Ciencias.

Los alumnos que deciden incorporarse en estas exposiciones, diseñan, ensayan y/o presentan actividades experimentales orientadas a despertar el interés vocacional, mejorar la imagen de las Ciencias, divulgar el conocimiento científico–tecnológico, destacar la importancia del quehacer científico y su impacto en la sociedad y facilitar el acercamiento de los niños a la Ciencia.

En el caso de la feria de carreras ofrecidas por el IPN, los alumnos realizan demostraciones recreativas para atraer la atención de los visitantes y mostrar aspectos agradables de las Ciencias y la Ingeniería.

En la Feria de Ciencias, orientada a rescatar el interés por las diferentes ramas del conocimiento científico entre la población de educación básica, los alumnos conducen la realización de actividades sencillas por parte de los niños visitantes, las cuales implican poner en juego los sentidos y el razonamiento.

Estas actividades de divulgación se presentan en festivales institucionales, durante la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología, así como en los congresos nacionales de educación de la Sociedad Química de México.

Estas actividades están orientadas a mejorar la matrícula de nuevo ingreso a la Institución, la imagen de la misma ante la comunidad y a que los alumnos involucrados en estos eventos canalicen sinérgicamente su entusiasmo y disposición, mejorando su capacidad de organización, espíritu de responsabilidad, vocación profesional y habilidad de comunicación.

Con el propósito de mejorar la capacidad de organización, relaciones humanas y responsabilidad en el cumplimiento de las actividades comprometidas, se recomienda la participación en las secciones estudiantiles de las agrupaciones gremiales afines para que los estudiantes colaboren en la organización de las diferentes actividades académicas (congresos, cursos cortos, visitas industriales, conferencias técnicas, etc.) y sociales (conferencias culturales, excursiones) que realizan las secciones estudiantiles del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos (IMIQ), la Sociedad Química de México (SQM), la Sociedad de Ingenieros en Plásticos (SIP), la Sociedad Polimérica de México (SPM), la Sociedad Química Cosmológica (SQC), etc.

El desempeño de los alumnos participantes, les permite ocupar cargos directivos a nivel institucional y nacional, facilitando su ingreso al mercado ocupacional por su interacción frecuente con los profesionales del ramo.

En otro bloque de actividades extracurriculares, se motiva a los estudiantes para que organicen eventos académicos y culturales como ciclos de conferencias y competencias académico-deportivas, dirigidas a la propia comunidad estudiantil.

En la realización de estas actividades, los estudiantes ponen en juego su capacidad de organización y corresponsabilidad, a la par de promover el espíritu de competencia entre los participantes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo de habilidades de los estudiantes de Ingeniería puede fomentarse a través de estrategias de enseñanza-aprendizaje, dentro y fuera del salón de clase, mediante actividades complejas (desarrollo de proyectos y organización de eventos) y puntuales (escritura de ensayos, diseño de juegos, resolución de problemas, participación en competencias, etc.). Para alcanzar una formación integral de los estudiantes de nivel superior, más que seguir incluyendo asignaturas que saturan los programas de estudio, es altamente recomendable instrumentar estrategias de enseñanza-aprendizaje que involucren la realización de actividades curriculares y extracurriculares orientadas al desarrollo de habilidades y actitudes. La experiencia ha mostrado excelentes resultados en la mejora de la autoestima de los estudiantes que han participado en las diferentes

actividades, se han fortalecido los canales de comunicación entre profesores y alumnos y éstos se han percatado de que es posible establecerlos entre sus compañeros y con estudiantes más jóvenes. Ambas situaciones de mejora han permitido a los alumnos, sentirse menos presionados o agredidos en un ambiente al que han accedido por razones de estudio, en una época en que están sujetos a muchos cambios

La participación de los alumnos de nivel superior en eventos de difusión y divulgación dirigidos a jóvenes y niños ha mostrado excelentes resultados, en razón de la afinidad y confianza mutua que facilitan la comunicación entre ellos.

Es posible establecer vínculos de cooperación entre estudiantes de diversas instituciones educativas a través de la realización de conferencias, cursos, visitas, congresos, concursos, etc, organizados por ellos mismos.

La realización de algunas de estas actividades, permite consolidar la vocación de los estudiantes, sobre todo en momentos en que el exceso de información, hace más atractivas las licenciaturas relacionadas con la electrónica, las comunicaciones y la computación.

Con el propósito, entre otros, de hacer más atractivo el estudio de las Ciencias Básicas, es necesario que los profesores fortalezcan sus habilidades y actitudes para diseñar, seleccionar y asesorar aquellas actividades en que participarán los estudiantes.

Los profesores involucrados en el diseño de estas actividades, encontrarán un mayor número de elementos que permiten evaluar de forma integral el aprendizaje de sus estudiantes.

REFERENCIAS

- [1] Kean, E.; Middlecamp, C.; "How to survive (and even excel in) General Chemistry"; McGraw Hill, Inc.; 1994, USA.
- [2] Wankt, P.; Oreovicz, F.; "Teaching Engineering"; McGraw Hill, Inc.; 1996, USA.
- [3] Bucat, R.; Shand, T.; "Thinking tasks in Chemistry. Teaching for understanding"; University of Western Australia; 1996.
- [4] Burness, J.; "The use of Marathon problems as effective vehicles for the presentation of General Chemistry lectures"; *Journal of Chemical Education*, num. 11, vol. 68, 1991.
- [5] Sánchez, M.; "Desarrollo de habilidades del pensamiento"; Trillas-ITESM; 1991, México.