

FORO PERMANENTE DE PROFESORES DE CARRERA DE LA DCB

MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS FÍSICOS COMO ASIGNATURA ADICIONAL PARA EL PARA

17/03/2011

RIGEL GÁMEZ LEAL

Hoy en día, la Facultad de Ingeniería, como una institución de educación superior de alto renombre, busca que sus egresados puedan insertarse en el mercado laboral con facilidad, que puedan enfrentar los desafíos que impone el contexto nacional e internacional. En otras palabras, busca implementar estrategias adecuadas que le permitan a sus egresados enfrentarse y triunfar en un mercado laboral cada vez más complejo y competitivo.

El *Programa de Alto Rendimiento Académico (PARA)* de la Facultad de Ingeniería de la UNAM inició en 1992 como parte de un programa institucional desarrollado en diferentes escuelas y facultades.

Este programa tiene entre sus objetivos formar ingenieros con características y capacidades sobresalientes, para participar como líderes en el desarrollo científico, tecnológico, social y cultural del país, destinados a competir internacionalmente, además de abrir espacios para experimentar innovaciones educativas que contribuyan a mejorar la calidad el proceso enseñanza – aprendizaje.

Para el logro de los objetivos antes planteados, el PARA adiciona a las actividades regulares de los estudiantes un conjunto de asignaturas y actividades complementarias que contribuyan a incrementar sus conocimientos, desarrollar sus habilidades y mejorar sus actitudes. El programa busca, entre otras cosas, que aquellos estudiantes que pertenecen a él logren desarrollar competencias que les permitan desarrollarse como futuros ingenieros de muy alta calidad.

Entre las actividades que se organizan para estos alumnos se encuentra la impartición de una asignatura adicional y no curricular denominada “Modelado y simulación de sistemas físicos” la cual cursan en cuarto semestre.

Esta asignatura se impartió por primera vez durante el semestre 2009-1 (en esa ocasión se ubicó en tercer semestre). Surgió como una propuesta hecha por el Ing. Yukihiro Minami Koyama a solicitud de la Secretaría de Apoyo a la Docencia encabezada por el Lic. Pablo Medina Mora Escalante.

La asignatura es impartida por varios profesores, de tiempo completo, con una duración de 4 horas a la semana. La integración de los temas

ha sufrido modificaciones a lo largo de las tres veces que se ha impartido (semestres: 2009-1, 2010-2 y 2011-2), sin embargo han permanecido como ejes rectores de su estructura los siguientes:

- i. Ofrecer a los estudiantes de dicho programa una asignatura en la que se aborden distintos campos del conocimiento de las ciencias básicas para trabajar en forma interdisciplinaria.
- ii. Que los alumnos aprendan a conjuntar la ciencia fáctica con la ciencia formal a través del modelado de algunos sistemas físicos.
- iii. Darles a conocer nuevas herramientas de cómputo para lograr la simulación de los sistemas que previamente han analizado.
- iv. Propiciar ambientes de aprendizaje en los que se promueva una actitud científica en la formación de estudiantes.
- v. Propiciar el trabajo en equipo en forma colaborativa.

Para lograr todo lo anterior, el curso se desarrolla a partir de la realización de prácticas en las que los alumnos analizan fenómenos reales, los modelan y los simulan con equipo de cómputo. Además de tener que presentar un proyecto final de manera que, en la medida de lo posible, sea interdisciplinario.

Resulta oportuno señalar las actividades programadas para el semestre actual, mencionando además al docente que encabezará la actividad correspondiente:

Temario:

- I. Presentación de los alumnos del grupo y de los profesores.
Todos.
- II. Fundamentos de Maple.
Rodrigo Alejandro Gutiérrez Arenas.
- III. Introducción a la Óptica Geométrica y reflexión interna total.
Rigel Gámez Leal.
- IV. Resolución de un problema de Ingeniería. Conformación de equipos de trabajo e identificación de roles.
Todos.
- V. Disolución.
Rogelio Soto Ayala.
- VI. Clasificación Granulométrica.
José de Jesús Huevo Casillas.
- VII. Primer seguimiento de un problema de Ingeniería.
Todos.
- VIII. Teoría básica de circuitos lógicos.
Yukihiko Minami Koyama.

- IX. Estudio de una viga empotrada.
Lorenzo Octavio Miranda Cordero.
- X. Dinámica de fluidos. Experimento de Torricelli.
Genaro Muñoz Hernández.
- XI. Segundo seguimiento de un problema de Ingeniería.
Todos.
- XII. Estudio de un fenómeno transitorio en un circuito RLC.
Rigel Gámez Leal.
- XIII. Introducción a la Óptica Física. Difracción.
Rodrigo Alejandro Gutiérrez Arenas.
- XIV. Entrega del proyecto final.
Todos.

En este semestre, el grupo está conformado por 33 estudiantes del programa; resulta interesante conocer la distribución de acuerdo con la carrera que estudian, la cual se puede observar en la tabla siguiente:

Núm. alumnos	porcentaje %	carrera
11	33	Ing. Mecatrónica
4	12	Ing. en Computación
4	12	Ing. Civil
4	12	Ing. Mecánica
3	9	Ing. Eléctrica y Electrónica
3	9	Ing. Industrial
2	6	Ing. en Telecomunicaciones
2	6	Ing. Petrolera

Vale la pena enfatizar que, en opinión de los alumnos que ya la cursaron, les resultó motivante el hecho de que los modelos matemáticos, empleando ecuaciones diferenciales, son muy similares aún cuando están asociados a fenómenos de naturaleza distinta y, por otra parte, han manifestado que este curso les ha permitido reafirmar conocimientos adquiridos previamente así como conocer distintas aplicaciones de dichos conocimientos.

El curso citado representa también un beneficio para los profesores que hemos participado en esta experiencia ya que ha sido un pretexto idóneo para actualizarse, principalmente, en herramientas de cómputo o en áreas algo alejadas de nuestra área o profesión.

También es novedosa la forma en que está estructurado el curso ya que no se apoya únicamente en estrategias de enseñanza “tradicionales”, por otra parte, hay más de un profesor en el grupo. Como consecuencia, las reuniones que se tienen para estructurar el temario, el proyecto final así como la forma de evaluar ha permitido intercambio académico entre pares lo cual siempre resulta muy provechoso.

La Secretaría de Apoyo a la Docencia, a través de la Lic. Claudia Loreto Miranda, realizó una evaluación de la estructura del curso a los alumnos del semestre 2009-1. Además, durante el desarrollo de las actividades se ha constatado la opinión de los estudiantes. Si bien hay comentarios a favor y en contra, podemos destacar, en forma resumida, los siguientes resultados:

- La carga de trabajo del curso les resultó muy demandante.
- A algunos estudiantes les hizo falta conocimientos antecedentes en cómputo; para otros fue una buena oportunidad para conocerlos.
- Falta de conceptos antecedentes en algunas prácticas.
- Para algunos alumnos no resultó atractivo estudiar temas que son ajenos a su carrera; sin embargo, para otros este punto fue justamente lo más interesante del curso.
- Para la mayoría, los conceptos vistos son aplicables al desarrollo académico.
- La calidad académica de los expositores fue considerada de buena a excelente.
- Dado que se imparte por varios profesores, no les resultó fácil adaptarse a esta forma de trabajo.
- Si bien el tener varios maestros impartiendo el curso lo dotó de agilidad y variedad, la falta de comunicación y homogeneidad entre los profesores hizo complicada la forma de trabajo.
- Para algunos estudiantes el curso fue “un acercamiento a la ciencia, que te despierta la mente y te hace pensar, además aprendes mucho de los profesores”. Esto pone de manifiesto que, al planear las actividades, se tiene cuidado de propiciar en los estudiantes la reflexión sobre los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

La creación de un curso de este tipo puede ser una propuesta para la creación de una asignatura curricular que integre una base sólida matemática con las ciencias experimentales apoyándose en la utilización de herramientas de cómputo.

Si bien se han presentado debilidades en la impartición de la asignatura, los estudiantes han dejado claro que también han habido fortalezas dignas de mencionarse.

Es importante señalar que este curso se ha impartido a alumnos que, de alguna manera, tienen habilidades y cualidades sobresalientes al resto de la población estudiantil. Quizá si el curso se impartiera a alumnos promedio su respuesta sería diferente.

Este curso ha sido un espacio que ha propiciado aprendizajes significativos no sólo para los estudiantes sino para los docentes involucrados.

REFERENCIAS:

- Loreto Miranda C., Miranda Cordero L. O. *Bases para el modelado y la simulación de sistemas físicos, una propuesta para mejorar la formación científica de los alumnos desde el tronco común*. Ponencia presentada en la XXXVII Conferencia Nacional de Ingeniería. Junio, 2010.
- Loreto Miranda C. *Reporte de la encuesta de evaluación aplicada a los alumnos del PARA. Bases para el modelado y simulación de sistemas físicos*. Secretaría de apoyo a la Docencia. Noviembre, 2008.
- Gámez Leal R., Loreto Miranda C., Miranda Cordero L. O. *Competencias genéricas obtenidas en un curso ofrecido a alumnos de alto rendimiento académico*. Ponencia presentada en la XXXVII Conferencia Nacional de Ingeniería. Junio, 2010.