

del
5-7
de Octubre
2011



FORMATO DE PONENCIA DE EXPERIENCIAS INNOVADORAS

| I. Datos | |
|-------------------------------|--|
| Título de la Ponencia: | El aprendizaje orientado a proyectos en la Ingeniería Mecatrónica para la solución de problemas en la sociedad |
| Área Temática: | Articulación de la educación a distancia con la modalidad presencial |
| Eje Temático: | Alternativas innovadoras de alfabetización digital |

Autor (es): Máximo tres integrantes por cada trabajo, y sólo se recibirán dos ponencias por autor.

| | | | |
|-----------------|------------|--|------------------|
| Grado Académico | Nombre (s) | Apellido Paterno | Apellido Materno |
| | Rogelio | Francisco | Antonio |
| | Teléfono: | Correo Electrónico: | |
| | | rfrancisco27@hotmail.com | |
| Grado Académico | Nombre (s) | Apellido Paterno | Apellido Materno |
| | Luis | Moreno | Ahedo |
| | Teléfono: | Correo Electrónico: | |
| | | luizomar@hotmail.com | |
| Grado Académico | Nombre (s) | Apellido Paterno | Apellido Materno |
| | Sergio | Barcelata | Cavazos |
| | Teléfono: | Correo Electrónico: | |
| | | sibarcelata@yahoo.com.mx | |

del
5-7
de Octubre
2011



| | |
|------------------------------|---|
| Institución de procedencia : | Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco Universidad Politécnica Metropolitana de Puebla |
|------------------------------|---|

I.- Resumen

En este trabajo se presenta los logros obtenidos en la aplicación de las competencias y en conjunto con una estrategia conocida como aprendizaje orientado a proyectos con la finalidad de desarrollar habilidades en la solución de problemas actuales de la sociedad, esta estrategia se implementa con los estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

II.- Palabras claves

Aprendizaje orientado a proyectos, aplicación de conocimientos, formación de nuevos ingenieros, competencias profesionales

III.- Estructura del trabajo

a) Introducción

En la formación profesional de cualquier ingeniería, se puede destacar que las nuevas habilidades que se requieren descansan necesariamente en el aprendizaje de las herramientas y en el conocimiento de las heurísticas de las teorías matemáticas que les dieron vida (Díaz, 1986), (Díaz, 2002), adquiridos de tal modo que el ingeniero pueda elegir, con todo conocimiento de causa, donde para realizar un análisis, se requiere de un modelo matemático que mejor se adapte al nivel de complejidad con el que se va a enfrentar, determinar los parámetros concurrentes y sus ajuste según el problema estudiado, tomar en cuenta, cualquiera que sea su naturaleza, las incertidumbres relacionadas con el contexto y ser capaz de justificar la gestión y el tratamiento de dichas incertidumbres. Vemos cómo estos nuevos desafíos, no sólo legitiman el lugar ya de por si importante que ocupan las matemáticas dentro del currículo del ingeniero, sino que tienden a acrecentarlo, ya que las nuevas tecnologías puestas a su disposición para favorecer y mantener su competitividad, implican una dimensión matemática preponderante y creciente, que justificaría la incorporación de nuevas enseñanzas de



matemáticas en la carrera de ingeniería (Gutiérrez, 2003).

La ingeniería mecatrónica es una ingeniería multidisciplinaria que surge por las necesidades de la sociedad e industria, que consiste en conocer e interpretar el funcionamiento de los diferentes componentes de un dispositivo o máquina inteligente.

En relación a la formación académica por competencias en la Ingeniería Mecatrónica y el interés de la generación y aplicación de conocimientos en los dispositivos mecatrónicos, en la División de Ingeniería Mecatrónica se ha implementado una estrategia que se adapta al modelo educativo por competencias que es conocida como aprendizaje orientado a proyectos, que consiste en la generación y aplicación de conocimientos adquiridos en los diferentes ciclos de formación académica de los estudiantes, con la finalidad de evaluar las competencias profesionales de la carrera, permitiendo demostrar las habilidades en situaciones prácticas para una mejor formación profesional en Ingeniería Mecatrónica, donde esta estrategia se enfoca principalmente a los alumnos del 7º, 8º y 9º semestre.

En este trabajo se presenta la estrategia del aprendizaje orientado a proyectos, donde un proyecto es un esfuerzo que se lleva a cabo en un tiempo determinado, para lograr el objetivo específico de crear un servicio o producto único, mediante la realización de una serie de tareas y el uso efectivo de recursos.

OBJETIVOS

La estrategia empleada tiene como los siguientes objetivos:

- Aplicación de los conocimientos adquiridos durante la formación en la solución de problemas actuales.
- Incursión en la innovación y desarrollo tecnológico durante cada ciclo de formación en la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

Desarrollo de tecnología propia en el rediseño de máquinas actuales.



b) Desarrollo del tema

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA: APRENDIZAJE ORIENTADO A PROYECTOS

ANTECEDENTES

El modelo educativo por competencias, fue diseñado y elaborado por la Secretaría de Educación Pública, en el nivel superior a través de la Coordinación de Universidades Politécnicas; sus características son diferentes a la educación tradicional, y se manifiestan principalmente en: la formación profesional; diseño curricular basado en competencias; la forma de conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante el uso de estrategias y técnicas didácticas diversas; y la evaluación de las competencias profesionales.

La educación basada en competencias (EBC) tiene como finalidad que el alumno desarrolle capacidades de acuerdo con el programa de estudios. Para que el modelo sea efectiva, se requiere del uso de procesos didácticos significativos, técnicas e instrumentos de evaluación que estén orientados a retroalimentar y establecer niveles de avance, que permitan definir con claridad las capacidades que se espera desarrolle el alumno a lo largo de su proceso de aprendizaje, (Catalano, 2004), (Rivero, 2006).

APRENDIZAJE ORIENTADO A PROYECTOS

Uno de los elementos primordiales en el proceso de enseñanza es el profesor, que desempeña un papel muy importante en la formación del aprendizaje permanente, conjuntamente con los alumnos buscan abordar y transformar el conocimiento desde la perspectiva grupal e individual, lo cual implica que la interacción sea el medio para generar experiencias de aprendizaje.

El aprendizaje orientado a proyecto, se aplica en disciplinas en las que es factible la integración del conocimiento y la generación de un proyecto específico (Rivero, 2006). Además, puede aplicarse más adecuadamente en los cursos o áreas propias de la



especialidad al final de la carrera profesional, en las áreas básicas de nivel profesional y en los estudios de posgrado. El proceso de aprendizaje se da en la acción, es decir que el alumno aprenda haciendo, adquiriendo una metodología adecuada para afrontar los problemas que se le presentarán en su futura práctica profesional. También se busca que el estudiante aprenda a aprender.

En este contexto, el alumno ha aprendido a participar en el proceso de aprendizaje de manera estratégica elaborando formas y niveles de aproximación y apropiación de los conocimientos que varían de acuerdo con las actividades propuestas por los profesores y a su propia capacidad de trabajo.

La importancia de que el alumno utilice formas para apropiarse del conocimiento se encuentra en el entendido de que él es quien aprende; en muchos de los casos los alumnos no se dan cuenta que están usando un recurso para realizar su aprendizaje, sin embargo esto no les resta importancia, (Díaz, 2002), (Gutiérrez, 2003). Ahora bien, lo que se persigue es que la práctica ayude a mejorar el desempeño académico de los alumnos, pero existe un gran debate en cuanto a qué y cómo enseñar. En primer lugar se encuentra qué enseñar para que el alumno mejore o aprenda a utilizar recursos para hacer más eficiente su desempeño, esto nos lleva a definir los términos: técnicas de aprendizaje y estrategias de aprendizaje. En segundo lugar, sin que ello demerite su importancia se encuentra el cómo enseñar que tiene que ver con los aspectos que influyen en el aprendizaje.

ETAPAS DE LA ESTRATEGIA

A continuación se describen las etapas de la estrategia empleada:

a. Selección de asignaturas del programa para el desarrollo de prototipos

En esta etapa de acuerdo al programa de estudios y los ciclos de formación ya se tienen identificadas las asignaturas que cumplen con las expectativas para desarrollar una etapa o parte de un prototipo durante la impartición de la asignatura.

del
5-7
de Octubre
2011



b. Formación de equipos de trabajo

En esta etapa se forman grupos multidisciplinarios con la finalidad de desarrollar habilidades de liderazgo y trabajo en equipo, para garantizar el buen desempeño y conclusión del trabajo asignado. Estos equipos son formados dependiendo las necesidades del prototipo y la asignatura del ciclo de formación.

c. Selección de los prototipos de acuerdo a las líneas de investigación

En esta etapa los prototipos ya están identificados y propuestos previamente, donde cada prototipo debe de cumplir con las necesidades de las líneas de investigación del cuerpo académico de la División de Ingeniería Mecatrónica. Así como también se fijan los alcances del proyecto y la asignatura relacionados.

d. Planeación de etapas para el desarrollo del prototipos

En esta etapa se establece .los tiempos y metodología a emplear para el seguimiento del desarrollo del prototipo, es importante destacar que la planeación depende del prototipo asignado. Además de que la planeación dependerá de la asignatura en desarrollo.

e. Seguimiento del desarrollo del prototipo

En esta etapa los profesores que imparten las asignaturas relacionadas con el desarrollo del prototipo llevan el seguimiento y monitoreo de las actividades para el desarrollo del proyecto, así como las alternativas a situaciones no previstas.

f. Aplicación del programa de tutorías y asesorías para el desarrollo del prototipo

Durante el desarrollo del proyecto es asignado un tutor de seguimiento para supervisar las actividades del proyecto, así como las asesorías que sean necesarias para el buen desarrollo del prototipo.

g. Presentación de avances para la evaluación de los prototipos

En el desarrollo del prototipo de acuerdo al plan de trabajo se realizan la presentación de avances ante un comité de evaluación para garantizar el buen desarrollo del proyecto.

h. Elaboración de un reporte y presentación final del prototipo

Finalmente concluido el proyecto se realiza una presentación de los prototipos realizados durante el periodo del semestre ante las autoridades de la universidad e industria, así



como a estudiantes de otras instituciones de nivel medio superior para difundir los resultados alcanzados.

c) Conclusiones

Los proyectos que se desarrollan tienen las siguientes características: presentan situaciones en las que el alumno aprende a resolver problemas no resueltos utilizando conocimiento relevante, el trabajo se centra en explorar y trabajar un problema práctico con una solución desconocida, son diseñados de tal manera que abarquen al menos un curso, incorporando contenidos de una misma disciplina, o bien, de varias de ellas, demandan la aplicación de conocimientos interdisciplinarios. Así, el alumno puede apreciar la relación existente entre las diferentes disciplinas en el desarrollo de un proyecto en particular. Además permiten la búsqueda de soluciones abiertas, dando así oportunidad al alumno de generar nuevo conocimiento.

En base a la estrategia anteriormente mencionada se han alcanzado importantes logros de las cuales se pueden mencionar algunos prototipos realizados por los estudiantes de la División de Ingeniería Mecatrónica:

Los resultados los podemos presentar por periodos:

Primer periodo

Estos proyectos son desarrollados en el primer ciclo de formación donde se cursan las asignaturas de formación básica y donde los alumnos se le va dando la formación necesaria para poder desarrollar prototipos como una forma de demostrar los conocimientos adquiridos, además poder incursionar en la innovación de la solución de problemas. Además los proyectos que se desarrollan en esta etapa son designados por la academia de ciencias básica y de ingeniería. Alguno de los prototipos desarrollados son: Generador van de Graff, Escalera de Jacob, Bobina de Tesla, Levitador magnético, celda solar, etc.

Segundo Periodo

del
5-7
de Octubre
2011



Estos proyectos son desarrollados durante el segundo ciclo de formación donde el alumno ya tiene experiencia previa en desarrollar prototipos, ahora continua en poder incursionar en la solución de problemas reales previamente estudiadas en las líneas de investigación del cuerpo académico y en conjunto con las academias de ingeniería permiten seleccionar los proyectos que se pueden desarrollar en este ciclo de formación. Los prototipos desarrollados son los siguientes: seguidor de línea, sistemas de refrigeración portátil, invernadero, incubadora de aves, robot cartesiano, etc.

Tercer periodo.

En este tercer ciclo de formación al alumno ya ha adquirido la mayor experiencia en la aplicación de conocimientos en la solución de problemas reales, así como de habilidades y destrezas para buscar alternativas de solución ante diferentes situaciones que se le presentarán del problema. Entonces, esto implica que el resultado a obtener será de mayor calidad tanto en el diseño como en el desempeño del equipo, ya que para esta etapa el alumno cursa asignaturas que permiten hacer diseño y desarrollo de prototipos, permitiendo que estas asignaturas se aterricen en el desarrollo del proyecto. En esta etapa se han desarrollado los siguiente prototipos: la grúa autoequilibrada, robot explorador multitareas, robot cilíndrico de 3 grados de libertad, podadora autónoma, robot de combate, sistema de envasado, etc.

d) Propuestas

En este trabajo se presenta el resultado alcanzado al desarrollar una estrategia conocida como aprendizaje orientado a proyectos en conjunto con la aplicación de las competencias profesionales implementado en los estudiantes de ingeniería mecatrónica. Donde la finalidad de esta estrategia es promover el interés de los estudiantes el desarrollo de tecnologías, investigación y aplicar las competencias profesionales adquiridas durante los ciclos de formación de la carrera de ingeniería mecatrónica. En cada ciclo de formación se van obteniendo resultados relevantes, pero lo más

del
5-7
de Octubre
2011



importante es la aplicación de los conocimientos adquiridos en cada proceso, que a la vez permite al alumno incursionar en la innovación tecnológica y en la investigación básica aplicada. En cada ciclo se plantean los objetivos, que van de acuerdo al ciclo de formación que están cursando, es decir estas exigencias se van incrementando en forma gradual en cada ciclo, es decir se observa un trabajo de calidad en el último ciclo, debido a que las exigencias en este fin de ciclo concluye su formación profesional y a la vez permite al egresado tener una visión sobre los retos que se tiene que enfrentar al incorporarse en el campo laboral.

El desarrollo de este tipo proyectos ha permitido que en cada año en la institución se realicen encuentros académicos, como es la semana de la mecatrónica donde los alumnos de cada ciclo de formación presenten sus trabajos, para que compartan sus experiencias con alumnos de los diferentes niveles, padres de familia, empresarios, etc. Con la finalidad de mostrar la formación académica de cada uno de nuestros egresado. Además, esta es una etapa previa para que los alumnos puedan participar en los diferentes concursos académicos de las áreas a fines de la mecatrónica, lográndose interesantes lugares en diferentes encuentros académicos a nivel nacional e internacional.

e) Referencias bibliográficas (formato APA)

- Catalano, A. M., Avolio de Cols, S., Sladogna, (2004) *Diseño Curricular basado en Normas de Competencia Laboral: conceptos y orientaciones metodológicas*. 1ª edición. Banco Interamericano de Desarrollo. Buenos Aires.
- Díaz Barriga, F., Castañeda, M. y Lule, M. L. (1986) *Destrezas Académicas Básicas*. Departamento de Psicología Educativa, facultad de Psicología, UNAM.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, R. G. (2002) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. Mc Graw Hill.

del
5-7
de Octubre
2011



Gutiérrez Ángeles (2003), O. *Enfoques y Modelos Educativos Centrados en el Aprendizaje*. Documento 2: El proceso educativo desde los enfoques centrados en el aprendizaje. SEP. México.

Rivero, L. E. (2006), *Competencias, una forma de estandarización global*. Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá http://www.escuelaing.edu.co/consulta/forma_estandarizacion.pdf.