

Innovación Tecnológica: El papel del Ingeniero Mecánico Electricista de la FES Cuautitlán-UNAM, en la solución de problemas de nuestro entorno

Technological Innovation: Role of Mechanical and Electrical Engineering of Cuautitlán-UNAM, in solving problems our environment

Pedro Guzmán Tinajero



Resumen

El presente artículo tiene como propósito: difundir la experiencia obtenida en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC), con relación a la importancia de los procesos de Innovación Tecnológica para la generación de proyectos sustentables y la medición de su impacto en la formación del Ingeniero Mecánico Electricista; información que resultará significativa a todas aquellas entidades educativas que presenten situaciones afines. Dentro de las estrategias utilizadas destacan: impulsar semanas académicas, organizar cursos y talleres, abrir espacios de discusión e impulsar concursos apoyados por instituciones y consejos así como

asociaciones. Son mencionadas las diferentes acciones realizadas, bajo una metodología de historias de vida, que sintetiza los resultados obtenidos con valores históricos reportados por las Coordinaciones de Carrera y Departamentos de la FESC de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Abstract

This paper aims: to disseminate lessons learned at the Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan (FESC), regarding the importance of technological innovation processes for generating sustainable projects and measuring their impact on engineering education mechanical and Electrical, information that will be meaningful to all those educational institutions that present similar situations. Among the strategies used include: promoting academic weeks, organizing courses and workshops, open forums for discussion and promote competitions supported by institutions and associations and councils. They mentioned the different actions performed under a life history methodology, which summarizes the results with historical values reported by the Coordinators of Career and FESC Departments of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Palabras Clave:

Ingeniería y Tecnología. Proyectos Académicos.

Key Words:

Engineering, Technology, Mexico, Academic Projects (Solutions)

INTRODUCCIÓN

Los conceptos de: ingeniería, tecnología e innovación forman una trilogía que representa eslabones de los procesos productivos de cualquier empresa a nivel regional, nacional y global. Particularmente, en la ingeniería se han manifestado diversas interpretaciones, sin embargo, un punto común en todas ellas, es el hecho

de que sirven para que el hombre controle las fuerzas de la naturaleza en pro, del beneficio de la humanidad que debe sobrevivir en un escenario de bienestar social.

El INTI (1), Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina, expresa: "...el desarrollo de la ingeniería como tal, comenzó con la revolución agrícola (año 8000 A.C.), cuando los hombres dejaron de ser nómadas, y vivieron en un lugar fijo para poder cultivar sus productos y criar animales comestibles." El ser humano para consolidar su permanencia en éste mundo, siguió evolucionando y fue hasta la revolución industrial cuando el ingeniero aparece oficialmente, ya que antes de esto se le confundía con un artesano o bien un arquitecto (por las grandes obras civiles de aquellos tiempos).

Fraioli (2004) señala que debido al interés de diversos individuos por la ciencia y la tecnología surgen grupos como: la Royal Society, que fue la primera sociedad científica europea, fundada en 1660, lo que contribuyó al nacimiento de una nueva sociedad, -la científica- que tenía como misión, el fomento del conocimiento formal que aprovechara la experiencia acumulada por los artesanos; proponiéndoles nuevas formas de trabajo, que les proporcionara beneficios productivos y sociales.

El conocimiento como base de la innovación, debe entenderse como: la posesión de un modelo de la realidad en la mente; construido a partir de una apreciación de múltiples datos interrelacionados que por sí solos poseen un ínfimo valor cualitativo.

La destreza de encontrarles una aplicación se transforma en información, con la cual es factible desarrollar procesos cognitivos que coadyuvan a la posesión y transformación de conocimiento respaldado con creatividad. Desde el enfoque de la innovación, el conocimiento es: una mezcla de experiencias, valores, información y saber hacer, que sirve de marco para la incorporación de nuevas experiencias e información útiles para la acción; es por lo tanto, útil para la acción, Davenport (2000).

Expertos como: Castells (2002) y Probst (2001) también argumentan que nos encontramos insertos en la Sociedad del Conocimiento, donde se realiza un proceso de transformación estructural de las sociedades avanzadas, desarrollando comunidades basadas en el conocimiento como agentes de cambio económico, al incrementar el capital intangible en el ámbito macroeconómico y vincular revolución tecnológica, globalización económica y cultural, como habilidad para generar la revolución de los medios del conocimiento y procesar la información, Kukubakat (2006).

En la sociedad del conocimiento, la innovación y la creatividad, en el intelecto humano, constituye un elemento estratégico que coadyuvará a la evolución y desarrollo de sociedades de excelencia. La calidad ha evolucionado hacia el concepto de excelencia; la excelencia tiene como sello distintivo, la innovación, Frost (2004).

Derivado de estos y otros esfuerzos aparece la ingeniería como profesión teniendo un amplio apoyo de desarrollo en el Politécnico de París fundado en 1794. En el caso de México, la profesión de ingeniero, se consolidó a inicios del siglo XX, con la apertura final de la Universidad de México. Hoy en día, la ciencia, la tecnología e innovación están presentes en las carreras de ingeniería ya que de acuerdo a la ANUIES (2), Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, como lo señala Peck¹: *“Mientras la ciencia proporciona conocimientos básicos que permiten el desarrollo de la tecnología, ésta provee a las actividades científicas del equipo y material necesarios para su desarrollo y le plantea demandas de investigación básica y aplicada”*.

Para los programas de educación superior, Mejía (2004) define a la innovación como: *“El proceso de cambio especializado y la instauración multidimensional de nuevos desarrollos socio técnicos que incluyen la creación, transformación, validación y arraigo de nuevos conocimientos, prácticas e ideologías en los individuos y en las organizaciones”*.

La integración de conceptos: ciencia, tecnología e innovación denotan la actualización y proyección que tiene la ingeniería dentro de la vertiente principal de conocimientos en el intelecto humano. En México existe una vinculación evidente entre: la ingeniería con la ciencia y la tecnología; especialmente en la UNAM existen evidencias de ésta realidad, lo cual puede comprobarse al estudiar los artículos incluidos en la Revista de Ingeniería, fundada en el año de 1908, por los alumnos que conformaban la entonces denominada: Sociedad de alumnos de la Escuela Nacional de Ingenieros (3).

La revista ha divulgado, a través de 105 años, los últimos avances en la ingeniería mexicana, por lo que en 1990, transformó su título en: Ingeniería, Investigación y Tecnología, quedando registrada en el índice de revistas de investigación científica de CONACYT. Ante los puntos presentados, es importante hacer una pequeña revisión de la situación de México en lo que respecta al sector educativo.

La posición de México a nivel mundial no es buena en el sector educativo, como se hace mención en el documento emitido por la OCDE (2010) *“Panorama de educación 2010”* (4), ya que según los datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico: *“México dedica el 5.7% de sus ingresos nacionales a sistemas educativos, es decir más que Brasil (5.2%) pero menos que Chile (6.4%)”* Se añade además que: *“el gasto por alumno permanece muy bajo en México”* *“... los alumnos de educación superior obtienen 6,971 USD por estudiante cuando el promedio de la OCDE es de 12,907”*.

Los datos aportados por la OCDE, resultan impactantes para el sistema educativo mexicano en el nivel superior; por ende, la UNAM, tiene el compromiso de formar Ingenieros emprendedores, investigadores, innovadores y desarrolladores, que generen competencias para interactuar en ámbito regional, nacional y el mundo globalizado actual. Uno de los campus de la Universidad, la FESC, cuenta con una población de más de trece mil alumnos y forma profesionistas de las cuatro áreas del

conocimiento que considera la UNAM: Ciencias Físico-Matemáticas e Ingenierías, Biológicas y de la Salud, Sociales y Humanidades y Artes.

En el área de Ciencias Físico-Matemáticas e Ingenierías, se cuenta con la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista (IME), la cual tuvo su origen en el año de 1974 en la entonces Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán (ENEPC).

La Carrera de IME se impartía en el Campo 3 y era conocida como “*la isla de los hombres solos*”, ya que su población en su mayoría era masculina, fue en el período del Ing. Manuel Viejo Zubicaray cuando se traslada a al Campo 4, donde inicialmente eran impartidas clases en lo que ahora es el espacio de la Carrera de Médico Veterinario Zootecnista.

En una entrevista en 1995, con el Ingeniero José Antonio López González, ex coordinador de la Carrera de IME (Q.E.P.D.), el describió atinadamente una parte de la historia de la carrera: ...fué hasta los ochentas cuando el entonces Director Manuel Viejo Zubicaray, tuvo que tomar la decisión de traer a los IME´s al campo 4, (En ese entonces Rancho Almaraz), derivado de una invasión. Con la promesa de una alberca (la que no se pudo llevar a cabo por factores externos), la que finalmente se transformó en un gimnasio, pistas y cancha de fútbol de tierra, con lo último en tecnología de aquel entonces...

Fue durante el período del Ing. Viejo Zubicaray, cuando también se vendió el campo 2 y llegaron a campo 4 carreras como contaduría y administración, de hecho en palabras del Ing. Viejo: “*No se pudo trasladar las Carreras ubicadas en Campo 1, porque nadie quiso comprarnos las instalaciones*”.

A partir de 1980, IME sufre la primera de varias transformaciones en su plan de estudios, el “*nuevo plan 80*”, difería del de 1974 por la desaparición del área industrial, resurgiendo de nuevo el mote de “*la isla de los hombres solos*”, pero ahora en campo 4.

Para 1993, bajo la dirección del Dr. Jaime Keller Torres (Q.E.P.D.) y con un nuevo plan de estudios, la carrera es dividida en tres áreas: Eléctrica-Electrónica, Mecánica e Industrial. Con lo cual se incrementa el número de mujeres en la carrera y por consiguiente, pierde el mote que tantos años acompañó a la carrera.

Finalmente para 2012, bajo la administración de la Dra. Suemi Rodríguez Romo, la carrera de IME sufre un nuevo cambio y se desliga de sus áreas, para especializarse en la parte mecánica, surgiendo así dos carreras más: Ingeniero en Telecomunicaciones Sistemas y Electrónica (ITSE) e Ingeniero Industrial.

Para el alcance de este documento analizaremos la carrera de IME, desde 1981 hasta su separación en tres.

Históricamente, la carrera de IME ha sido coordinada por los siguientes académicos:

- Mat. Fernando Gutiérrez Moreno
- Ing. José Luis Dávila Camargo
- Ing. José Antonio López González
- Ing. Ricardo Joaquín Ramírez Verdeja
- Ing. José Ángel Cortés Cenicerros
- Ing. Casildo Rodríguez Arciniega
- Ing. Ramón Osorio Galicia
- Ing. Jesús García Lira
- M. en A. I. Pedro Guzmán Tinajero
- Dr. Víctor Hugo Hernández Gómez
- Ing. Luis Raúl Flores Coronel

Dentro de la gestión de cada coordinador se ha tenido que trabajar bajo la perspectiva de buscar gradualmente el fortalecimiento de la carrera, algunos con más trabajo que otros, No obstante, un verdadero parte aguas fue recuperar la carrera después de la huelga de 1999, como abordaremos posteriormente.

Actualmente la carrera de IME es importante por el impacto social que ha desarrollado; a pesar, de que no siempre fue así, hace algunos años IME tenía un índice de deserción alto y no tenía tanta proyección a su entorno (salvo algunos esfuerzos aislados), analizando los datos históricos proporcionados por la Administración Escolar se puede apreciar este panorama en la Tabla 1.

Tabla 1. Antecedentes históricos de deserción de alumnos de la Carrera de Ingeniero Mecánico Electricista de la FES Cuautitlán

Tabla 1 Antecedentes de Deserción	
Generación	Deserción (%)
1981	23
1982	24
1983	19
1984	21
1985	25
1986	22
1987	24
1988	23
1989	29
1990	23
1991	24
1992	25
1993	18
1994	22
1995	18
1996	20
1997	17
1998	21
1999	38

Fuente: UNAM. FESC. (1999). Antecedentes históricos de deserción la Carrera de Ingeniero Mecánico Electricista. México, La Facultad.

En el año 2000, los niveles de deserción indicados, encendieron los focos de alerta del plantel; es importante recordar, como se hizo mención, que a mediados de 1999 y con una duración de casi un año estalló una huelga por parte de los estudiantes universitarios, derivada del pago de cuotas, entre otros. El hecho impactó de manera frontal la población de alumnos en todas las carreras e ingeniería no fue una

excepción, por lo que de manera inmediata se tomó la decisión de crear mecanismos que permitieran reducir este fenómeno, buscando además vincular más a la carrera con la industria y la sociedad.

PROBLEMA

Las entidades educativas en sus procesos de gestión, desarrollo y sistematización de los programas educativos que ofertan, deben establecer estrategias que posibiliten la construcción de un capital intelectual que aproveche las competencias, habilidades y destrezas del talento humano adscrito a la universidad, en pro de diseñar estrategias de innovación, para minimizar la alta deserción de su comunidad universitaria, derivada del desconocimiento de la carrera y su impacto en la sociedad.

OBJETIVO

Diseñar estrategias que coadyuven a la minimización de la deserción de IME, fortaleciendo la imagen de la carrera a través de la innovación tecnológica y la solución de problemas en el entorno.

HIPÓTESIS

La innovación tecnológica en la carrera de IME permitirá la resolución de problemas vigentes en su entorno y con ello, le será factible el fortalecimiento de la imagen de la carrera y la minimización de la deserción de la población universitaria.

EL MÉTODO

La metodología utilizada para la sistematización de la investigación, fue de tipo mixta, con un alcance descriptivo y correlacional; estructuralmente el diseño de investigación de tipo experimental, posibilitó la formulación de un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), por medio de la elección de un instrumento de medición, orientado al estudio de la imagen de la carrera en los diferentes ámbitos.

En primera instancia, fueron estudiados algunos aspectos como: índice de reprobación, la eficiencia terminal y titulación de la carrera de IME, contando con datos de la Dirección General de Administración Escolar, proporcionados por la Unidad de Administración Escolar de la FESC.

Para medir el impacto con el entorno se aplicaron diversos cuestionarios, utilizando una escala de Likert, con opiniones de jueces y expertos, a empresarios, asociaciones, líderes de opinión y sociedad en general. Se consideraron los lineamientos del manual para elaborar planes y programas de estudio editado por la UNAM. (2002).

Para la toma de las muestras se siguió la metodología sugerida por ANUIES.

Con respecto a la deserción se realizó un análisis documental de tipo censo, contando con la información de la unidad de administración escolar, la coordinación de la carrera y asuntos estudiantiles. Considerando como deserción aquellos alumnos que no realizaron movimientos por 2 o más períodos².

Se aplicaron 1163 encuestas a los alumnos, se enviaron 200 encuestas a egresados vía correo electrónico (Respondiendo 80 de ellos), y se entrevistaron a 10 empleadores.

RESULTADOS Y ESTRATEGIAS

Los estudios arrojaron en su gran mayoría un factor común: La deserción ocurría principalmente en los primeros semestres y era originada por la dificultad que veían los alumnos en las ciencias básicas, principalmente Física y Matemáticas. Además los alumnos no tenían una idea clara de su campo laboral.

Por otro lado, la imagen de la carrera hacia su entorno era prácticamente nula, los poblados cercanos como Cuautitlán, Tepetzotlán, Teoloyucan y Huehuetoca, no tenían idea de que existiese IME como parte de la FESC. Por tanto, no consideraban

ni visualizaban a la carrera de Ingeniería como un instrumento cognitivo para resolver sus problemas locales (salvo algunos esfuerzos aislados).

Finalmente líderes de opinión, asociaciones, alumnos y empresarios coincidían en que la carrera de IME debía tener una transformación de 1 a 3 carreras: Mecánica, Industrial y Eléctrica-electrónica.

Estas conclusiones permitieron formar varios “*frentes*” de ataque al problema. Se conformaron grupos representativos de profesores de la carrera de IME participando activamente en Foros y Asociaciones de Ingeniería, por mencionar algunos: Asociación de Técnicos y Profesionales para el Ahorro de Energía (ATPAE), Instituto Nacional de la Calidad (INLAC) y la Asociación de Ingenieros Universitarios Mecánicos electricistas (AIUME), entre muchas otras, generando un amplio interés en la carrera de IME. (Ver Figuras 1a y 1b).

Se desarrollaron cursos intersemestrales en la aplicación de las ciencias básicas, así como congresos y semanas académicas con la participación de una buena parte de los alumnos inscritos y Departamentos como Física, Matemáticas e Ingeniería.

Figura 1a. Reunión de Trabajo con miembros de AIUME



Figura 1b. Recorrido por los laboratorios de IME con miembros de AIUME

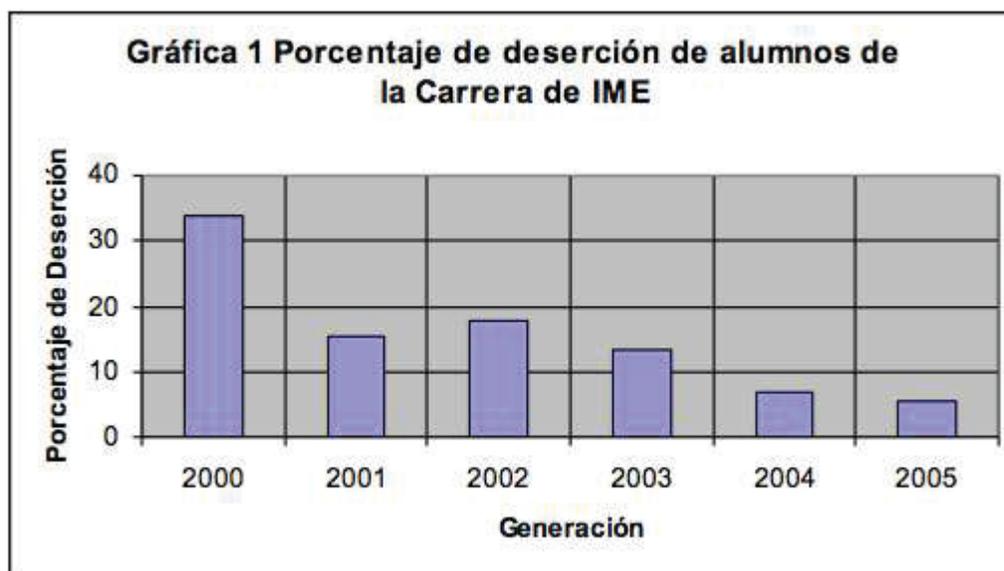


Surgieron proyectos como el de “*Propuestas de Innovación Tecnológica a Problemas de Nuestro Entorno*” avalado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), para dar a la sociedad respuestas a diversos problemas, de esta estrategia, han derivado proyectos sustentables de apoyo a la comunidad local y regional.

Una vez que fueron involucrados los alumnos a los diversos eventos mencionados con anterioridad, se observó como resultado en la disminución del índice de deserción (Tabla 2), que actualmente se ha mantenido en 7%. En la gráfica se puede observar la tendencia de esta disminución (Gráfica 1). Se mantienen funcionando los diferentes programas de participación de los alumnos y en los cuestionarios aplicados recientemente los alumnos conocen mejor su campo de acción y sobretodo la importancia de la Ingeniería Mexicana.

Tabla 2. Resultados de deserción de alumnos de la Carrera de Ingeniero Mecánico Electricista de la FES Cuautitlán una vez que se aplicaron las estrategias de solución

Tabla 2 Resultados	
Generación	Deserción (%)
2000	34
2001	15
2002	18
2003	13
2004	7
2005	5



Es importante aclarar que la ligera variante en 2002 de 15 a 18 deserciones se debe al crecimiento de la población de primer ingreso que se tuvo en ese mismo período. Adicionalmente, ha sido posible la reducción del índice de reprobación en las materias de Ciencias Básicas, (tabla 3), y esto ha tenido un alto impacto en el egreso (tabla 4).

Tabla 3. Porcentaje de reprobación de asignaturas de Ciencias Básicas de alumnos de la Carrera de Ingeniero Mecánico Electricista de la FES Cuautitlán una vez que se aplicaron las estrategias de solución.

Generación	Porcentaje de reprobados en Ciencias Básicas
2002	46.25
2003	46.25
2004	37.98
2005	37.25
2006	37.10
2007	36.56
2008	36.20

Tabla 4. Eficiencia terminal de alumnos de la Carrera de Ingeniero Mecánico Electricista

Año	Ingreso	Egreso	Eficiencia (%)
2008	309	139	45
2009	392	152	39
2010	376	164	44

Para aumentar la eficiencia terminal, satisfacer al mercado que demanda ingenieros y enfocar de mejor manera las cualidades de los alumnos, a partir del año 2011, iniciaron las gestiones para que la carrera de IME se transformara en tres carreras de Ingeniería: Ingeniero Mecánico Electricista, Ingeniero Industrial e Ingeniero en Telecomunicaciones, Sistemas y Electrónica. (5), la cual recibió su primera generación en agosto de 2012.

PROYECTOS DE VINCULACIÓN

Como ya se mencionó anteriormente, se comenzó con una gama de concursos como el de "*Propuestas de Innovación Tecnológica a Problemas de Nuestro Entorno*", (ver Figura 2), avalado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), para dar a la sociedad respuestas a diversos problemas, de esta estrategia, han derivado proyectos sustentables de apoyo a la comunidad local y regional.

Figura 2. Cartel del Primer Concurso de Propuestas de Solución Tecnológica a Problemas de Nuestro Entorno

Propuestas de Solución Tecnológica a Problemas de Nuestro Entorno

INTRODUCCIÓN
La necesidad del ser humano de desarrollar medios apropiados para su supervivencia y evolución es la motivación a través de los siglos en el avance científico y tecnológico de la humanidad. Es natural que las Facultades y Escuelas de Educación Superior se preocupen por orientar a sus alumnos hacia la solución de problemas y el desarrollo de tecnologías nuevas. Naturalmente la Ingeniería Mecánica no puede permanecer al margen de este esfuerzo, es por ello que tomando como sede a la Universidad Nacional Autónoma de México en su campus Cuauhtémoc la Asociación de Ingenieros y Mecánicos Mexicanos (AIMMEX) con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) lanza el primer concurso "Propuestas de Solución Tecnológica a Problemas de Nuestro Entorno".

Este concurso se celebra en las fiestas del 50º Aniversario de la Facultad de Estudios Superiores Cuauhtémoc de la Universidad Nacional Autónoma de México.

OBJETIVO
Fomentar la vocación de jóvenes ingenieros mexicanos hacia la tecnología y el desarrollo de soluciones prácticas aplicables a los problemas de su entorno.

ALCANCE
Para este concurso se contemplará a todos los estudiantes, licenciados y en proceso de licenciatura de egresados de cualquiera de las facultades con carreras de ingeniería, excepto de la UAM y otras Escuelas, Facultades e Institutos de Educación Superior.

BASES
Se podrán registrar grupos de máximo tres estudiantes y un asesor (profesor) y se podrán presentar proyectos por cada Escuela o Facultad acordando con el asesor un profesor de la institución participante.

1. El proyecto deberá abarcar una solución viable y sustentable a un problema o al entorno en el que se desenvuelva el alumno pudiendo ser técnico, legal, de sostenibilidad, ambiental, de innovación en las industrias, otros mercados, etc. La solución propuesta se valorará de acuerdo con el grado en que cubra condiciones, condiciones de proceso, modo ambiente, de un equipo mecánico o comercial, o un proceso similar. Se dará preferencia a los proyectos que estén orientados a la solución de problemas de las comunidades beneficiando la participación del proyecto por estos.
2. Se deberá presentar primero un resumen que describe el proyecto y que no exceda de una página, incluyendo el título que se propone, datos de autor, institución de pertenencia, dirección, teléfono, fax y correo electrónico.
3. El texto resumen no deberá dar una idea clara del contenido que tendrá la solución final y deberá contener un máximo de 400 palabras de texto.
4. Los resúmenes serán enviados a la Coordinación de la Carrera de IME de la FES Cuauhtémoc vía e-mail.
5. A los autores les serán comunicados los resultados de la primera ronda por correo electrónico.
6. Con el objetivo de dar mayor difusión de las soluciones aceptadas, se darán los detalles para presentar las soluciones acompañadas de una descripción que no exceda de 10 cuartillas.

RECEPCIÓN Y COMUNICACIÓN DE DICTÁMENES
Se aplicarán a las siguientes fechas límite:

Recepción de resúmenes	15 de Noviembre de 2004
Comunicación de dictámenes	29 de Noviembre de 2004
Recepción de sustentación escrita del desarrollo de la propuesta (Máximo 10 cuartillas)	17 de Diciembre de 2004
Comunicación de dictámenes	23 de Enero de 2005

Con el propósito de poder cumplir con el programa establecido y dar respuesta oportuna a los interesados, se solicita enviar los resúmenes y las sustentaciones antes de las fechas mencionadas.
Los trabajos deberán ser enviados a la siguiente dirección electrónica:

coordinacion_ime@zaboo.com.mx

Logos de patrocinadores: ZARCES y COMACYT.

Originalmente de los concursos se logró la difusión necesaria para vincular a la industria y sociedad (a través de exposiciones y ciclos de conferencias), posteriormente fue factible la atracción de inversión para desarrollar los proyectos sustentables, generando a su vez casos de éxito. (Ver figuras 3 y 4).



Figura 3. Acupuntura electrónica



Figura 4. Robot explorador

Finalmente se lograron los proyectos de vinculación de los alumnos y egresados de la carrera de IME a la industria y sociedad. Este vínculo ha permanecido y se ve

fortalecido día con día, no solo en las zonas aledañas a la escuela, sino incluso a nivel nacional. Tal es el caso del pulpo automatizado “*Medusa*”. El proyecto que inicio para automatizar un pulpo de serigrafía se convirtió en una empresa para los alumnos registrando la patente de la innovación y vendiéndolo actualmente su proyecto a la industria bajo pedido, (ver figura 5).



Figura 5. Medusa

En otra historia de éxito un grupo de pobladores de Teoloyucan, con apoyo del DIF local, solicitaron el diseño de un secador para deshidratar Hongo Z que producen en la zona, pero con un costo de operación bajo y sin contaminar. La respuesta de nuestros alumnos resolvió su problema añadiendo la posibilidad de implementar un biodigestor para emplear los residuos de la cosecha, obtener gas y composta y calentar agua en el proceso, (ver figura 6).



Figura 6. Secador y biodigestor

Otro proyecto interesante para las comunidades cercanas a la escuela fue el “*asador solar*” el cual pretende emplear a la energía solar como combustible para el asado de alimentos. Al prototipo se le realizaron pruebas experimentales y llegó a alcanzar una temperatura en la superficie del asador de 70 °C en un día nublado de octubre. En otra prueba de similares condiciones ambientales (noviembre), se obtuvo el asado de un bistec de res en un lapso de 15 minutos, ver figura 7.



Figura 7. Asador solar

Derivado de los buenos resultados obtenidos con el CONACYT, se logró reestructurar el concurso y actualmente están siendo desarrollados diversos proyectos con el apoyo del COMECyT, en el Estado de México, vinculando a los alumnos y egresados no solo con el entorno, sino con las IES, favoreciendo el intercambio académico. (Ver Figura 8). Además se tiene una mayor conciencia del papel de la administración por ejemplo al comparar el dinero a través del tiempo. Necesario muchas veces para la sustentabilidad de proyectos y el retorno de la inversión.

CONCLUSIONES

La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, a pesar de ser relativamente joven como Institución Educativa (36 años), tiene una gran fortaleza al pertenecer a las cuatro áreas del conocimiento en las que la UNAM estructura sus programas. El ser multidisciplinaria e Interdisciplinaria le permite integrar ciencias duras con ciencias sociales y con ello tener una fuerte proyección en la solución de problemas de la sociedad.

La Innovación Tecnológica es un excelente medio de desarrollo de los estudiantes de Ingeniería. Si se logra vincular en proyectos sustentables no solo resuelve el problema de la deserción, sino que añade un valor agregado para que el egresado de Ingeniería subsista en el mercado laboral actual.

Los programas federales, locales y las propias Universidades permiten desarrollar en los Ingenieros Mexicanos con una mínima inversión, proyectos rentables al corto y largo plazo. Generando con ello una red de conocimiento. Este apoyo puede ser canalizado para desarrollar todavía más a nuestros egresados.

Ante la crisis por la que atraviesa México, las Escuelas y Facultades de Ingeniería tienen el compromiso de desarrollar tecnologías de punta, ecológicas y sustentables que permitan solucionar problemas actuales y reactivar la economía a través de la generación de empleos.

Por otro lado las tecnologías verdes y azules han sido de gran impacto en el mundo actual, proyectando con ello, diferentes escenarios de aplicación en todos los terrenos de la ingeniería.

Finalmente se debe destacar que existen amplias expectativas de triunfo si se forman redes internacionales de conocimiento con otras universidades, para solucionar los problemas mundiales, que ahora se desarrollan en un esquema de globalización.

Agradecimientos

Es importante agradecer al Ingeniero José Antonio López González (Q.E.P.D.), al Dr. Gerardo Sánchez Ambríz, al Dr. Joaquín Flores Paredes, al Ingeniero Juan R. Garibay Bermúdez, al Dr. Víctor H. Hernández Gómez, al Ing. Luís Raúl Flores Coronel, a la Unidad de Administración Escolar de la FESC, a la Coordinación de Carrera de IME y el Laboratorio de Investigación de Energías Renovables de la FES Cuautitlán de la UNAM, así como a varios compañeros que con su memoria y aportaciones apoyaron este proyecto, sin ellos no se podría haber elaborado este documento: ¡Muchas gracias!

Bibliografía

Castells, M. (2002). La era de la información. En: La sociedad red. México, Siglo XXI:

Davenport, T. (2000). Capital humano: creando ventajas competitivas de las personas. Madrid, Gestión.

Fraioli L. (2004). La historia de la tecnología. México, Secretaría de Educación Pública.

Frost, P. (2004). New challenges for leaders and their organization. Organizational Dynamics. 32 (2), p. 111-127.

Kukubakat, G. (2006). Building knowledge network though project-based arming a study of developing critical thinking skill via reusable. Computer in Human Behavior. 23 (6), 2668-2695).

Mejía Haro, A, Díaz et all, (1994). Innovación educativa en la universidad pública, Revista Reencuentro N° 14.

Probst, G. (2001). Administre el conocimiento. México, Pearson.

Secretaría General (2002). Manual para elaborar planes de estudio. México, UNAM.

Referencias

- (1) http://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/historia_ingenieria/historia.pdf
- (2) http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res023/txt2.htm
- (3) <http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/historia04.htm>
- (4) http://www.oecd.org/document/4/0,3746,es_36288966_36288553_45958020_1_1_1_1,00.html
- (5) <http://www.cuautitlan.unam.mx/licenciaturas.html>