

Rediseño Curricular por competencias: la experiencia en los programas de ingeniería mecánica de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

*Guadalupe Maribel Hernández Muñoz, Arnulfo Treviño Cubero, Esteban Báez Villarreal, Fernando Montemayor Ibarra**

Resumen

En este trabajo se describe el proceso de rediseño curricular basado en competencias de los Programas Educativos de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, a sus 63 años de existencia y ante las nuevas exigencias del desarrollo de la disciplina, del entorno productivo nacional e internacional y del contexto universitario, social y psicopedagógico.

El principal objetivo del proceso de diseño curricular consiste en actualizar los programas educativos de ingeniería mecánica de una manera integral siguiendo el Modelo Educativo de la UANL y así procurar una mayor calidad formativa en esta área con la finalidad de proporcionar a los egresados las habilidades necesarias para desempeñarse satisfactoriamente en el ámbito laboral. Se describen los antecedentes, la metodología y los logros más destacados de la propuesta de rediseño.

Palabras Clave: Rediseño curricular, perfil de egreso, ingeniería, competencias.

Abstract

In this writing a curricular process redesign is described based on the Educative Programs of Mechanical Engineering of the Mechanical and Electrical Engineering Campus, to the 63 years of existence and facing the new demands of development and discipline, from the productive environment national and international and from the university context, social and pedagogic.

The first objective of the process of curricular design consist to update the educative programs of mechanical engineering in an integral way following the Educative Model of the UANL and then procure a better formative quality in this area with the need of provide to the graduate ones the abilities needed to a satisfactory performance in the work field. Background is described, the methodology and the achievement of the redesign offer.

Keywords: Curricular redesign, graduation profile, engineering, abilities.

*Integrantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Introducción

La Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) siendo congruente con el Plan de Desarrollo de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y en base al Modelo Educativo (UANL, 2000) y Modelo Académico (UANL, 2000), desarrolló la propuesta de actualización curricular, fundamentándola en las recomendaciones recibidas por los diferentes organismos evaluadores y acreditadores, así como del sector productivo público y privado; permitiendo de esta forma, dar respuesta a la demanda de la sociedad y de la industria en general con egresados que hayan desarrollado características como:

Conocimientos:

- Amplios de Física y Matemáticas
- Sistemas Hidráulicos
- Sistemas Térmicos
- Sistemas Mecánicos
- Sistemas y procesos de producción y de manufactura
- Instrumentos de medición
- Diseño y manufactura asistido por computadora
- Desarrollo y gestión de proyectos tecnológicos
- Gestión de recursos económicos, humanos y técnicos

Habilidades:

- Adaptabilidad para el manejo de nuevas tecnologías
- Implementación, mantenimientos y administración de equipos y sistemas mecánicos
- Manejo de programas y simuladores como herramientas de diseño
- Manejo y aplicación de normas y estándares
- Interpretación de planos y lectura de diagramas

Actitudes:

- Ejercer con integridad y responsabilidad su actividad profesional
- Sentido de cooperación para el trabajo en equipo
- Investigación e innovación en temas relacionados con la mecánica, control de procesos de manufactura, sistemas transformadores de energía
- Lidera equipos de trabajo multidisciplinario

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la economía global se está transformando rápidamente y debido a esto, la necesidad de actividades de la economía del conocimiento, es decir aquellas en las que el potencial depende de la capacidad para desarrollar, adoptar o adaptar innovaciones tecnológicas para desarrollar nuevos productos y los cambios en la estructura de la producción, por consecuencia han facilitado la inserción exitosa de Nuevo León en la economía internacional y uno de los factores ha sido el capital humano e intelectual, es decir, sus profesionistas con los que cuentan las empresas, considerando a estos como el activo más importante.

Es por lo que la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León se impone el reto de llevar a cabo la Propuesta de la Reforma de los Programas Educativos (PE), contribuyendo de esta manera al crecimiento de nuestra región y como país, elevando la calidad de nuestros profesionistas.

Debido a este comportamiento, la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica y la Universidad Autónoma de Nuevo León, con la Visión hacia el 2012, el Modelo Educativo y el Modelo Académico de la UANL, han marcado la pauta para alinear los planes de estudio a las nuevas tendencias que requiere el egresado para que sea competente, contribuyendo de esta manera a la previsión de las necesidades que plantea el mercado laboral, adoptando oportunamente las medidas más adecuadas para lograr el equilibrio y favorecer el mejoramiento de las condiciones laborales en el estado de Nuevo León y en un entorno globalizado.

Esta propuesta está concebida por lo miembros de los comités Académico y Técnico, fundamentada con las opiniones de los sectores productivos y de servicios, los cuales fungen como los empleadores de nuestros futuros egresados.

METODOLOGÍA

El rediseño curricular de los programas educativos se llevó a cabo mediante diversas etapas.

La primera etapa consistió en realizar un diagnóstico de pertinencia de cada uno de los programas educativos, con la finalidad de corroborar que éstos son adecuados a las características y necesidades socioculturales, y del ámbito laboral que demanda el entorno industrial.

En esta etapa se utilizó la base de datos de egresados para contactar a cada uno de los estudiantes egresados de los programas educativos. Además se generaron dos cuestionarios bajo los criterios de los organismos acreditadores, como lo son el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI, 2004), los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2000), que establecen un plazo máximo de 6 meses posteriores a la conclusión del programa educativo para que el egresado se inserte en el mundo laboral y pueda ser considerado dentro del porcentaje de pertinencia del programa educativo. La figura 1 muestra los tiempos que requirieron los egresados para conseguir empleo.

¿Trabajas actualmente?



Figura 1. Porcentaje de pertinencia

La segunda etapa consistió en analizar los requerimientos del modelo educativo y académico de la UANL, particularmente en los criterios para la asignación de créditos y su equivalente en horas para las unidades de aprendizaje.

El modelo educativo y académico establece una carga total de trabajo de 660 horas por semestre, equivalentes a 22 créditos; por lo cual, los estudiantes sólo podrán cursar un máximo de 44 créditos por año.

En base al modelo educativo y académico las unidades de aprendizaje de los programas educativos deben estar distribuidas en cuatro áreas curriculares, como son:

- de formación general universitaria
- de formación básica profesional
- de formación profesional
- de libre elección

La tercera etapa consistió en realizar entrevistas y recoger comentarios de los expertos en diversos sectores industriales, quienes forman parte de los comités externos de los programas educativos, con el fin de proyectar los requerimientos de las distintas industrias de la región en base a las tendencias del mercado laboral de cada ramo industrial.

La cuarta etapa estuvo conformada por la aplicación de las encuestas, formuladas en la etapa uno, a los egresados y a los empleadores, he incluso a futuros empleadores. La intención fue encontrar las fortalezas y debilidades de cada uno de los programas educativos. La figura 2 muestra las habilidades esperadas y/o deseadas por los empleadores.

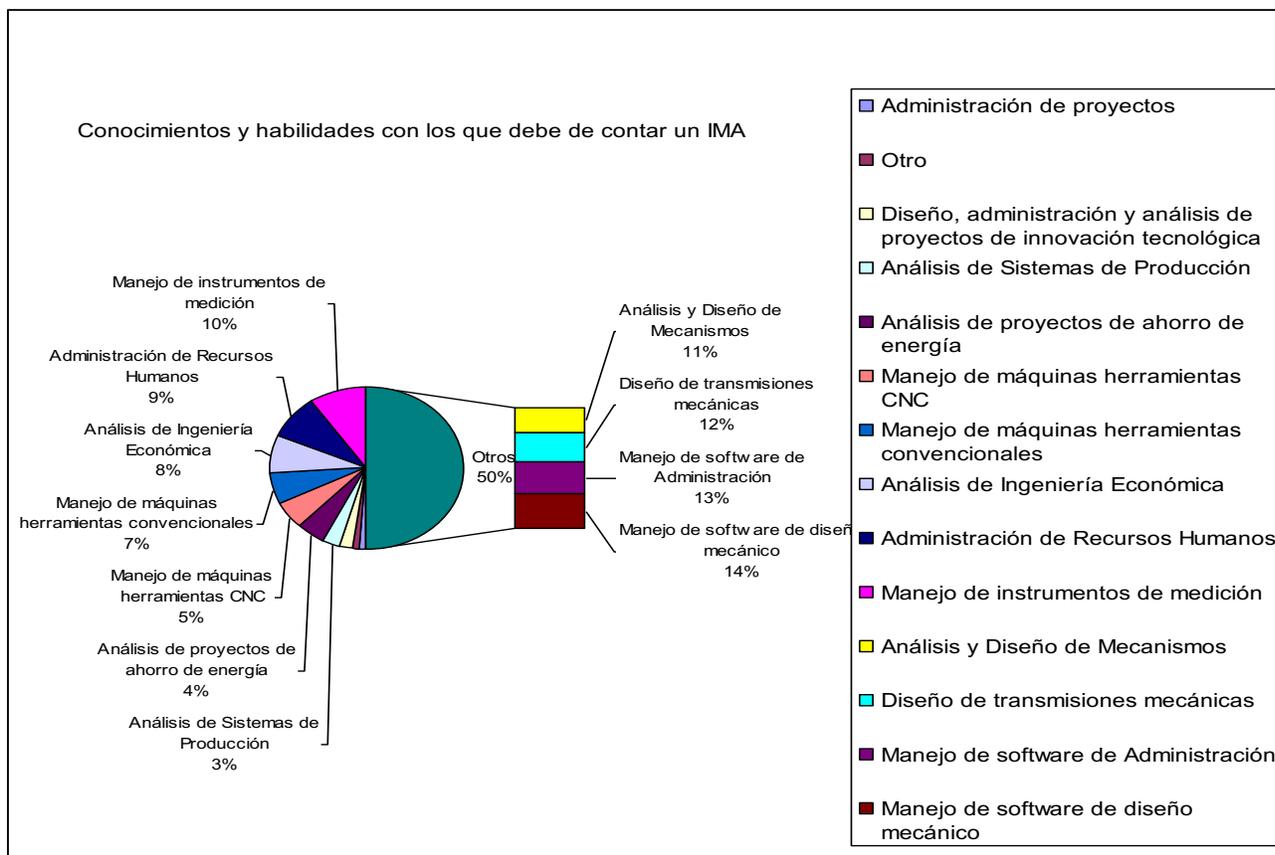


Figura 2. Habilidades deseadas por los empleadores

En esta etapa también se tomó en cuenta la información estadística proporcionada por diversas dependencias del gobierno estatal y federal. De esta forma se determinaron tendencias y necesidades, tanto actuales como futuras. La figura 3 muestra la tendencia de empleo para la ingeniería mecánica y eléctrica.

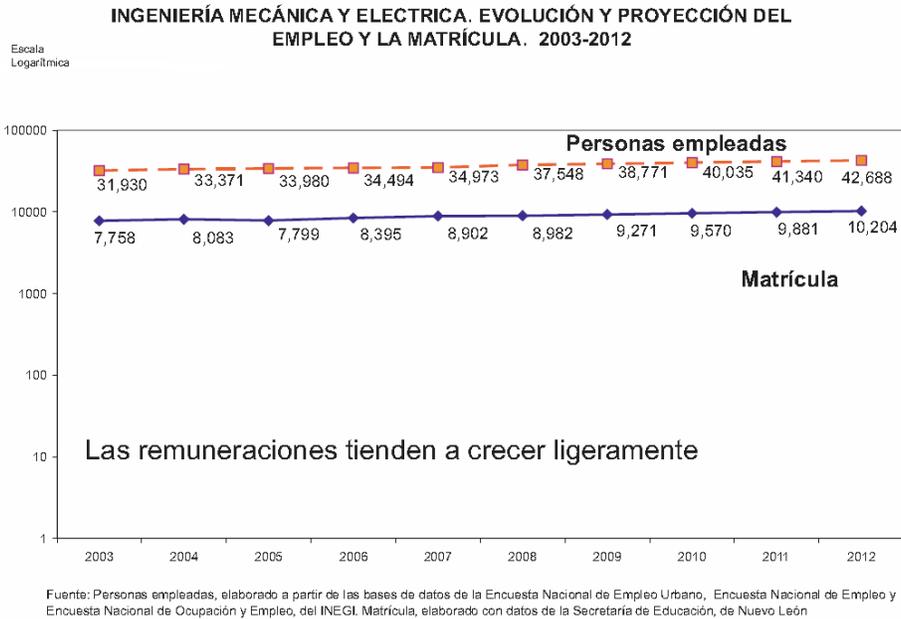


Figura 3. Proyección de empleo (Consejo de Relaciones Laborales y Productividad, 2008)

La quinta etapa definió el perfil de egreso de cada programa educativo, que fue formado por el análisis de la información recolectada en las etapas anteriores. El perfil de egreso se formuló principalmente en función de las actividades realizadas por los egresados en sus puestos de trabajo. La encuesta que se aplicó en la cuarta etapa a los egresados permitió conocer los puestos y actividades que ellos desarrollan cotidianamente. En consecuencia se definieron las funciones del ingeniero de cada programa educativo y esto determinó el perfil de egreso.

La sexta y última etapa fue la elaboración de la red curricular. Una adecuada y correcta consecución de las unidades de aprendizaje permiten el desarrollo gradual de las competencias requeridas por los ingenieros en cada programa educativo. El perfil de egreso pretende conseguirse en base a la distribución de las unidades de aprendizaje. Como se mencionó anteriormente, el modelo educativo y académico establece las áreas curriculares y además la cantidad de créditos para cada área curricular.

CACEI establece las unidades de aprendizaje que debe contener un programa educativo de calidad. Por lo tanto, la red curricular se generó tomando en cuenta las características y recomendaciones anteriores. Además, en esta etapa se definieron los nombres y requisitos para cada unidad de aprendizaje, así como el valor en créditos de cada una de ellas. El modelo académico establece la equivalencia entre créditos y horas teóricas, prácticas y actividades extra-aula. Las unidades de aprendizaje de la red curricular de cada programa educativo tienen asignados diferentes valores crediticios en función de la cantidad de horas que el estudiante dedicará en el aula, en los laboratorios y en las diversas actividades extra-aula.

RESULTADOS

El resultado de este trabajo fue el rediseño curricular de seis programas educativos. Cada uno de ellos actualizó el perfil de egreso, el perfil de ingreso, la red curricular, definió los parámetros de

operación, las funciones y actividades del: estudiante, profesor y personal administrativo. La figura 4 muestra una de las redes curriculares rediseñada.

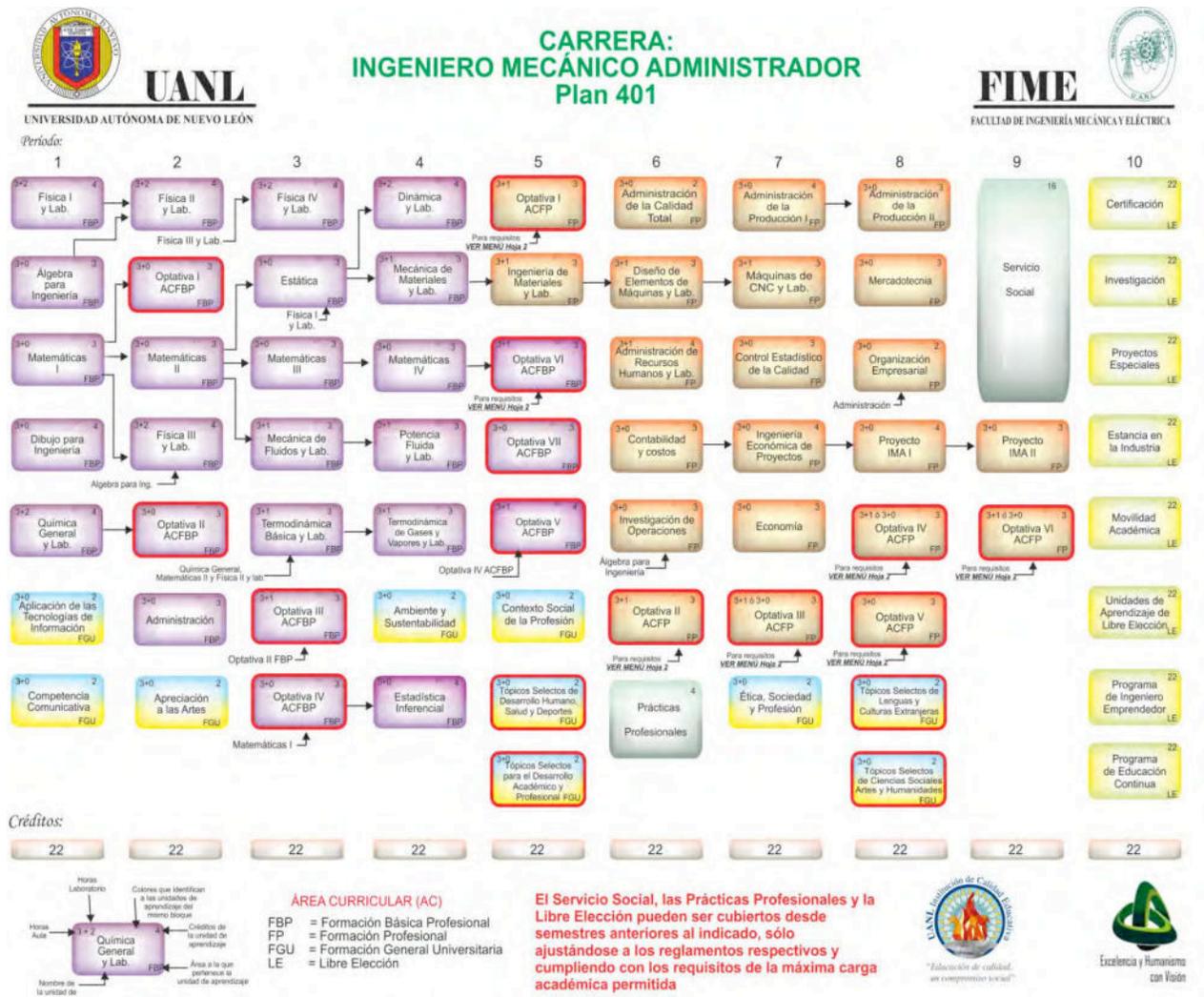


Figura 4. Red curricular (FIME, 2011)

Algunas unidades de aprendizaje son optativas, por lo cual el estudiante con la ayuda de su tutor podrá seleccionar las unidades de aprendizaje más adecuadas para consolidar una formación educativa efectiva. La figura 5 lista las unidades de aprendizaje optativas de un programa educativo.

Ingeniero Mecánico Administrador

| Menú OPTATIVAS ACFGU | |
|---|------------|
| Unidad Académica | Requisitos |
| Tópicos Selectos de Lenguas y Culturas Extranjeras (LCE) | |
| Cultura inglesa | ninguno |
| Cultura alemana | ninguno |
| Tópicos selectos de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades (CSAH) | |
| Antropología social | ninguno |
| Cultura regional | ninguno |
| Culturas indígenas mexicanas | ninguno |
| Derechos humanos | ninguno |
| Métodos alternos de solución de controversias | ninguno |
| Tópicos Selectos de Desarrollo Humano, Salud y Deportes (DHSD) | |
| Intervenciones y estilos de vida saludable | ninguno |
| Cultura de calidad | ninguno |
| Desarrollo humano y competitividad profesional | ninguno |
| Educación física | ninguno |
| Equidad de género | ninguno |
| Psicología y desarrollo profesional | ninguno |
| Tópicos Selectos para el Desarrollo Académico y Profesional (IDAP) | |
| Formación de emprendedores | ninguno |
| Estrategias de aprendizaje autónomo de lenguas | ninguno |
| Metodología científica | ninguno |
| Proximidad intelectual y sus aplicaciones | ninguno |
| Pensamiento creativo | ninguno |

| Menú OPTATIVAS ACFBP | |
|--|------------------------|
| Unidad Académica | Requisitos |
| Optativa I ACFBP | |
| Programación Estructural | Matemáticas I |
| Programación Visual | Matemáticas I |
| Optativa II ACFBP | |
| Ciencia de los Materiales | Química General |
| Tecnología de los Materiales | Química General |
| Optativa III ACFBP | |
| Procesos de Manufactura y Lab. | Optativa II ACFBP |
| Tecnología de Fabricación y Lab. | Optativa II ACFBP |
| Optativa IV ACFBP | |
| Probabilidad Estadística | Matemáticas I |
| Probabilidad y Estadística | Matemáticas I |
| Optativa V ACFBP | |
| Dimensiones y Tolerancias Geométricas y Lab. | Optativa IV ACFBP |
| Metodología y Lab. | Optativa IV ACFBP |
| Optativa VI ACFBP | |
| Diseño y Manufactura Asistida por Computadora y Lab. | Dibujo para Ingeniería |
| Fabricación Digital y Lab. | Ninguno |
| Optativa VII ACFBP | |
| Estudio del Trabajo | Ninguno |
| Ingeniería Industrial | Ninguno |

| Menú OPTATIVAS ACFP | |
|---|--|
| Unidad Académica | Requisitos |
| Optativa I ACFP | |
| Circuitos Eléctricos y Lab. | Física III y Lab. |
| Transferencia de Calor y Lab. | Termodinámica Básica y Lab., Matemáticas IV |
| Vibraciones Mecánicas y Lab. | Dinámica y Lab. |
| Optativa II ACFP | |
| Automatización y Lab. | Circuitos Eléctricos y Lab. |
| Lubricación Industrial y Lab. | Mecánica de Fluidos y Lab. |
| Motores de Combustión Interna y Lab. | Transferencia de Calor y Lab. |
| Optativa III ACFP | |
| Diseño de Mecanismos y Lab. | Dinámica y Lab. |
| Plantas Generadoras de Vapor y Lab. | Transferencia de Calor y Lab. |
| Selección de Transmisiones | Diseño de Elementos de Máquina y Lab. |
| Optativa IV ACFP | |
| Análisis de Vibración Aplicado al Mantenimiento | Vibraciones Mecánicas y Lab. |
| Diseño Avanzado de Elementos de Máquinas y Lab. | Diseño de Elementos de Máquinas y Lab. |
| Refrigeración y Psicrometría y Lab. | Transferencia de Calor y Lab. |
| Optativa V ACFP | |
| Administración Financiera | Contabilidad y Costos |
| Análisis de Sistemas de Producción Técnicas Legales | Administración de la Producción I Ninguno |
| Optativa VI ACFP | |
| Diseño Mecánico Moderno | Diseño de Elementos de Máquinas y Lab. |
| Turbomaquinaria y Lab. | Potencia Fluida y Lab. |
| Sistemas HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado) e instalaciones hidrosanitarias | Refrigeración y Psicrometría y Lab. |

Opción de Secuencias de las asignaturas OPTATIVAS



Optativa I ACFP (Circuitos Eléctricos y Lab.) → Optativa II ACFP (Automatización y Lab.)
 Optativa I ACFP (Transferencia de Calor y Lab.) → Optativa II ACFP (Motores de Combustión Interna y Lab.)
 Optativa I ACFP (Transferencia de Calor y Lab.) → Optativa III ACFP (Plantas Generadoras de Vapor y Lab.)
 Optativa I ACFP (Vibraciones Mecánicas y Lab.) → Optativa IV ACFP (Análisis de vibración aplicado al mantenimiento)
 Optativa I ACFP (Transferencia de Calor y Lab.) → Optativa IV ACFP (Refrigeración y psicrometría y Lab.) →
 → Optativa VI ACFP (Sistemas HVAC(calefacción, ventilación y aire acondicionado) e instalaciones eléctricas)



Plan 401

Figura 5. Unidades de aprendizaje optativas (FIME, 2011)

La red curricular es el camino que el estudiante transitará durante su estancia en la FIME con el propósito de desarrollar el perfil de egreso.

El ejemplo del perfil del egresado de uno de los Planes de Estudios se redacta a continuación: “...El egresado del programa educativo de Ingeniero Mecánico Administrador posee las competencias para analizar, modelar y resolver problemas de ingeniería, que le permiten diseñar e integrar procesos de producción y manufactura, elementos y sistemas mecánicos, sistemas transformadores de energía utilizando la gestión de proyectos para evaluar propuestas de solución que cumplan con especificaciones deseadas; así como instalarlos y ponerlos en funcionamiento cuidando el impacto social, económico y tecnológico..” (FIME, 2011)

CONCLUSIONES

La metodología propuesta para el rediseño curricular permitió uniformizar los programas educativos para que se encuentren acordes al modelo educativo y académico de la UANL, asimismo con los organismos evaluadores y acreditadores; permitiendo fortalecer la vinculación con los diversos sectores industriales.

El nuevo plan de estudios incorpora características importantes para dar respuesta a las necesidades cada más exigentes de la sociedad, buscando que el egresado se adapte a cualquier

situación y pueda responder de manera adecuada a los distintos problemas y entornos laborales. El auto-aprendizaje es fundamental, así como el desarrollo de habilidades personales y el trabajo en equipo de forma inter y multidisciplinaria.

Bibliografía

UANL (2008), “*Modelo Educativo UANL*”

UANL (2008), “*Modelo Académico de Licenciatura*”,

CACEI (2004), *Manual del Sistema de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería*, México

ANUIES (2000), *La Educación Superior en el Siglo XXI -Líneas estratégicas de desarrollo*, México, 1ª.Ed.

Consejo de Relaciones Laborales y Productividad (2008), *Requerimientos de PROFESIONALES y TÉCNICOS en Nuevo León Tendencias y perspectivas*.

FIME (2011). Recuperado el 22 de julio del 2011, de http://www.fime.uanl.mx/ingeniero_mecanico_administrador_401.php

Matices

del Posgrado Aragón

ISSN: 1870-6738

Año 7 / cuatrimestre 2 / mayo - agosto, 2012 / No. 18

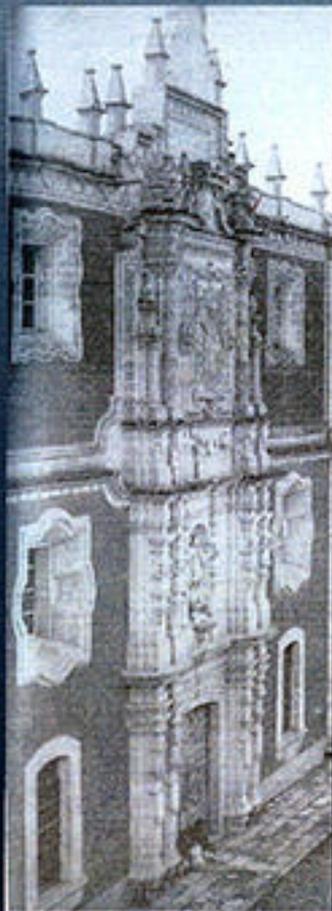


Imagen del Archivo Histórico de la UNAM



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN



Índice

Editorial

Personalidades de la academia y la investigación

Autorrealización y educación. Creatividad para una formación humanista

Pablo Rodríguez Herrero - Agustín de la Herrán Gascón.....

Software para identificar las formas de aprendizaje de una persona

Lucy Nohemy Medina Velandia

Herramientas del futuro investigador educativo: Investigación cualitativa

Elena Anatolievna Zhizhko.....

Dossier: Matrices del intercambio China - México

Comercio Bilateral entre China y México: desde competencia hasta complementario, 2000-2010

Yang Zhimin

Tipo de cambio peso-yuan y transacción comercial entre China y México, 1981 a 2011

Xeudong Liu Sun

Relaciones bilaterales China-México, 1950-1960

Sun Hong Bo

Los empresarios chinos en México y la Ciudad de México: contexto histórico y actualidad

Sergio E. Martínez Rivera

Debate

La construcción de la tutoría en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México: desafíos de la relación pedagógica

María del Rosario López Guerrero

Rediseño Curricular por competencias: la experiencia en los programas de ingeniería mecánica de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Guadalupe Maribel Hernández Muñoz,

Arnulfo Treviño Cubero,

Esteban Báez Villarreal,

Fernando Montemayor Ibarra.....

Aprendizaje basado en problemas una opción para autorregular el aprendizaje en la Formación Docente Inicial

Delia García Campuzano - Hilda Aida González Flores, Dra. Aida Gómez Béjar, Fernando Vázquez García

La construcción de la identidad profesional del maestrante de pedagogía de la FES Aragón

Mauro Gelacio Peralta Silverio

Aportaciones

La reconstrucción desde la racionalidad desde el estudio de las Teorías de la Organización

Rosa María Soriano Ramírez

El derecho a la información, un derecho humano en México

Yazmín Adriana Sánchez Maldonado

Medios y violencia

Hugo Sánchez Gudiño

El papel del aparato gubernamental en la comunicación social

Carlos E. Levy Vázquez

Sección bibliográfica

El gobierno de las palabras. Política para los tiempos de confusión.

Gonzalo Farrera Bravo

Una crítica a la estrategia económica actual de México

Augusto Santiago Vázquez

Autores

Lineamientos de publicación