Experiencias Institucionales en la Educación por Competencias en Ingeniería



Experiencias Institucionales en la Educación por Competencias en Ingeniería

Experiencias Institucionales en la Educación por Competencias en Ingeniería



Experiencias Institucionales en la Educación por Competencias en Ingeniería

Primera Edición: Julio del 2015. D. R. Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería, A.C. (ANFEI).

Esta edición y sus características son propiedad de la ANFEI. Palacio de Minería, Tacuba No. 5, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, CP. 06000.

Coordinación General:

Ing. Jorge Hanel del Valle, Asesor Académico de la ANFEI.

Coordinación Académica:

Dr. Eduardo Luis de la Garza Vizcaya, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana.

Dr. Francisco Delgado Cepeda, División de Ingeniería y Arquitectura, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Estado de México.

Dr. Jorge García Sosa, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán.

Dr. Juan José Padilla Ybarra, División de Ingeniería, Instituto Tecnológico de Sonora.

Dr. Arturo Torres Bugdud, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León.

M. en C. Arnulfo Treviño Cubero, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Dra. Ruth Vargas Leyva, Instituto Tecnológico de Tijuana.

Edición:

Comité Ejecutivo 2014-2016. ANFEI.

Formación y Diseño:

Lic. María Isabel Arroyo Pérez, Coordinación de Difusión de la ANFEI.

Impreso en México, D.F.

Contenido

encias Institucionales en la Educación mpetencias en Ingeniería mageniería en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica: El Prode Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competias Profesionales. Dirección General de Educación Superior Tecnológica de la retaría de Educación Pública. Eño Curricular de los Programas Educativos del Instituto Tecnológico de Sola, con Base en Normas de Competencia Profesional. División de Ingeniería del ituto Tecnológico de Sonora. Modelo Educativo de las Universidades Politécnicas: un Enfoque por Competias. Coordinación de Universidades Politécnicas de la Secretaría de Educación	32
ngeniería en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica: El Prode Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Compeias Profesionales. Dirección General de Educación Superior Tecnológica de la retaría de Educación Pública. Eño Curricular de los Programas Educativos del Instituto Tecnológico de Solo, con Base en Normas de Competencia Profesional. División de Ingeniería del ituto Tecnológico de Sonora. Modelo Educativo de las Universidades Politécnicas: un Enfoque por Compeias. Coordinación de Universidades Politécnicas de la Secretaría de Educación	32
de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Compe- ias Profesionales. Dirección General de Educación Superior Tecnológica de la retaría de Educación Pública. eño Curricular de los Programas Educativos del Instituto Tecnológico de So- a, con Base en Normas de Competencia Profesional. División de Ingeniería del ituto Tecnológico de Sonora. Modelo Educativo de las Universidades Politécnicas: un Enfoque por Compe- ias. Coordinación de Universidades Politécnicas de la Secretaría de Educación	
eño Curricular de los Programas Educativos del Instituto Tecnológico de So- a, con Base en Normas de Competencia Profesional. División de Ingeniería del ituto Tecnológico de Sonora. Modelo Educativo de las Universidades Politécnicas: un Enfoque por Compe- ias. Coordinación de Universidades Politécnicas de la Secretaría de Educación	32 41
ias. Coordinación de Universidades Politécnicas de la Secretaría de Educación	41
lica.	
lementación del Desarrollo Curricular y Co-curricular Basado en Competen- Dentro del Modelo Educativo del Tecnológico de Monterrey. Instituto Tecno- co y de Estudios Superiores de Monterrey.	47
NL. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma	53
	66
	periencias Institucionales sobre Educación por Competencias, Caso FIME-NL. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma Nuevo León. Deriencias del Currículo con Competencias en la Facultad de Ingeniería de la SLP. Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Derendaciones en el Ámbito de Competencias des Formadores de Ingenieros



Prólogo

La trascendencia de la labor de la ANFEI en el ámbito de la educación de la ingeniería en nuestro país, está determinada por su aportación y apoyo a las instituciones formadoras de ingenieros que la conforman.

Estas entidades educativas, preocupadas por integrar el concepto de educación por competencias en la formación integral desde 2006, han discutido y analizado las implicaciones y las mejores prácticas. Este compendio presenta justamente los resultados de todos estos estudios y las experiencias de nuestras escuelas de ingeniería al incorporar la educación por competencias en nuestros respectivos modelos educativos.

Si entendemos que al formar ingenieros estamos promoviendo el bien común y el progreso a través de la transformación del conocimiento en algo práctico, la AN-FEI sigue cumpliendo así su labor de impulsar y promover los esfuerzos de sus miembros; orientando, sobre los logros, las áreas de oportunidad en nuestro país en la educación por competencia en el área de ingeniería.

Hemos encontrado que el gran aporte de la puesta en práctica de los procesos de formación por competencias en nuestras instituciones es que establecen un modelo de formación integral en el que se busca constantemente la respuesta al ¿para qué?, un modelo que obliga a cuestionarse sobre la congruencia de los procesos educativos; invita a replantear al sujeto de aprendizaje como un agente transformador; emplaza a los catedráticos a una reflexión y a adaptarse a sus propios alumnos, a sus procesos cognitivos, a sus experiencias y aptitudes; y no pretender que los estudiantes se adapten a los catedráticos pues ellos son sólo facilitadores.

Hemos observado que la implementación de la educación por competencias demanda una transformación radical de todo el paradigma educativo, implica cambios en la manera de impartir enseñanza, en la manera en que organizamos el sistema educativo y, sobre todo, de los esquemas de formación tan arraigados por la tradición en nuestro país y por ende en las escuelas de educación superior.

Sin embargo, aún hay mucho que resolver, seguimos aprendiendo. Todavía hay que mejorar nuestros procesos educativos, seguir implementando mejoras, continuar reduciendo las incompatibilidades y superar obstáculos. Estamos inmersos en una tarea inacabada pero con la voluntad férrea de seguir adelante.

Ing. Esteban Báez Villarreal Ex-Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León



Presentación

Cada vez es mayor el número de instituciones educativas que integran el concepto de competencias en la formación integral del alumno orientadas a un mejor desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes y que le permitan lograr un mejor desempeño ante los retos de su futuro ejercicio profesional.

La educación por competencias ha sido discutida en varios foros, por lo que el Comité Ejecutivo 2006-2008 de la ANFEI llevó a cabo el Programa Estratégico denominado Espacio Común de Educación Superior en Ingeniería en México, a fin de impulsar un programa de movilidad entre las instituciones afiliadas.

En la XI Reunión General de Directores realizada en octubre del 2006, se discutió este tema y se hizo el primer análisis sobre las competencias, como punto indispensable para concebir dicho espacio común en la educación superior, el cual a la fecha se sigue conformando.

También, en la XXXVI Conferencia Nacional de Ingeniería llevada a cabo en junio del 2009, se dedicó un espacio al tema de la educación por competencias recibiendo una buena respuesta por parte de las afiliadas. También, enmarcado en este magno evento se presentó el libro Diseño Curricular por Competencias, de la Dra. Ruth Vargas Leyva, el cual despertó interés en las instituciones de educación superior que cuentan con programas de ingeniería.

Siguiendo esta línea, la Asociación, junto con la Federación Internacional de Sociedades para la Educación en Ingeniería (IFEES por sus siglas en inglés), organizó un Taller sobre Innovación Curricular en septiembre del 2009, a fin de conocer las experiencias que se han tenido en el ámbito internacional en la elaboración de programas de ingeniería con base en el modelo educativo basado en competencias.

Tomando en cuenta la importancia del tema, la XXXVII Conferencia Nacional de Ingeniería, realizada en junio del 2010, versó sobre La Educación por Competencias en Ingeniería, en la que se recibieron más de 150 resúmenes de ponencias. Debido a la magnitud de la respuesta de las instituciones educativas, el Comité Académico de este magno evento, seleccionó las ponencias institucionales que se incluyen en este trabajo, por considerarlas de las experiencias generadas en las mismas, así como de los modelos educativos que surgieron con ese enfoque, como es el caso de las que pertenecen al Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.

Se presenta la situación de nuestras instituciones agremiadas en el tema de competencias educativas y los resultados de una encuesta que fue aplicada a fin de conocer la experiencia y logros que se han obtenido al incorporar la educación por competencias a su modelo educativo. Asimismo, se comparten algunos aspectos que deben tenerse en cuenta para las escuelas formadoras de ingenieros, tanto para las que están inmersas en este modelo educativo, como para las que en un futuro deseen aplicarlo.

Los datos estadísticos que aparecen en el documento, corresponden al año 2010 y las ponencias reflejan las diferentes posturas e iniciativas de las escuelas y organismos que han optado por implementar este modelo educativo.

De esta manera, la ANFEI, cumple con uno de sus principales objetivos, que es dar a conocer las tendencias de la educación en el ámbito mundial, y la difusión de las experiencias institucionales de nuestras afiliadas, a fin de propiciar la reflexión sobre las perspectivas futuras de las escuelas de ingeniería.

Agradecemos a las autoridades de la Secretaría de Educación Pública, quienes compartieron sus experiencias durante la XXXVII Conferencia Nacional de Ingeniería, presentando los modelos académicos que funcionan en los Institutos Tecnológicos y en las Universidades Politécnicas.

El Comité Ejecutivo 2014-2016, espera que este documento sirva para reflexionar sobre las tendencias de la educación y para fomentar el diálogo entre las instituciones que conforman a la ANFEI.

Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo Presidente del Comité Ejecutivo 2014-2016. I. Encuesta sobre la Educación por Competencias en Ingeniería en las Afiliadas de la ANFEI

Encuesta para Conocer el Estado de la Educación en Ingeniería por Competencias

Jorge Hanel del Valle

La Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI) tiene como objetivo apoyar a todas las instituciones formadoras de ingenieros para mejorar y fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje para lograr que nuestro país cuente con los ingenieros que requiere para su desarrollo.

Para la Asociación, los temas relacionados con los diferentes modelos educativos son de mucho interés, así como los nuevos enfoques que se están dando a la educación en el mundo; es por esto, que la ANFEI ha desarrollado diferentes estrategias para conocer y dar a conocer los avances que se están realizando en México en la educación por competencias en el área de ingeniería.

La principal estrategia que se ha seguido es: difundir la metodología y los fundamentos de la educación por competencia; para ello, se han realizado las siguientes acciones:

- Análisis y discusión del tema en varias Reuniones Generales de Directores.
- Presentaciones, como conferencias magistrales, mesa redonda y amplio intercambio de ideas en la XXXVI Conferencia Nacional de Ingeniería celebrada en Mérida, en junio de 2009.
- Edición y distribución del libro "Diseño Curricular por Competencias" de la Dra. Ruth Vargas Leyva.
- Realizar un proceso académico de reflexión y análisis que culminó con la XXXVII Conferencia Nacional de Ingeniería con el tema de la educación por competencias.
- Llevar a cabo foros y talleres para compartir, de manera fundamentada, los argumentos a favor, o en contra, de la educación por competencias.

 Realizar, entre las instituciones asociadas a la AN-FEI, una encuesta para conocer la experiencia y los resultados que han obtenido al aplicar la educación por competencias.

El Comité Académico de la XXXVII Conferencia Nacional de Ingeniería recomendó, como parte integrante de los trabajos de la Conferencia, la formulación y realización de una encuesta para conocer el estado de la educación por competencias en México. La Secretaría Ejecutiva de la ANFEI presentó un instrumento para realizar la encuesta y la forma en que se aplicaría, mismo que se enriqueció con sugerencias del Comité.

Características de la Encuesta

Se fijó como objetivo: "Sondear y dar a conocer los avances que se están realizando en nuestro país en la educación por competencia en el área de ingeniería".

Se seleccionó, como grupo para aplicar la encuesta, a todas las instituciones afiliadas a la ANFEI. El número de los afiliados era 217 y representa más de 85% de la matrícula de las escuelas y facultades del país que imparten ingeniería.

La encuesta tenía que ser breve y con una orientación más cualitativa que cuantitativa, debiendo centrarse en:

- La conceptualización de las competencias.
- Los elementos del diseño curricular por competencias.

- · La capacitación de los profesores, y
- Una primera autoevaluación institucional del enfoque por competencias.

Descripción de la Encuesta

El Comité Académico recomendó aprovechar la encuesta para conocer la conceptualización del término de competencias y buscar una definición que pudiera ser compartida por la mayoría de las escuelas y facultades de ingeniería. Se pretendió superar la enorme confusión a la que el empleo del término competencias ha dado origen en el terreno de la educación superior.

Para responder a estas inquietudes se propuso y decidió presentar una definición de competencias, aquella más generalmente aceptada y usada por las instituciones, a la revisión y aprobación, en su caso por los directores.

Adicionalmente, se considero importante conocer las razones que han llevado a cambiar su enfoque, así como los problemas y dificultades que han tenido para hacerlo.

Estructura de la Encuesta

Las orientaciones y sugerencias quedaron integradas en cuatro apartados:

- I.- Definición del concepto de competencias y su categorización (preguntas 1,2 y 3).
- II.- El diseño curricular por competencias y los programas educativos de ingeniería (preguntas 4 y 5).
- III.- Capacitación y competencias de los profesores (pregunta 6)

IV.- Evaluación del enfoque (preguntas 7, 8, 9,10 y 11)

- Justificación de su decisión.
- Proceso para el diseño y desarrollo curricular.

- Resultados.
- · Problemas para su adopción.
- Balance.

I.- Definición del concepto de competencias y su categorización

1.- En referencia al modelo educativo de su institución de educación superior ¿Tiene definido su concepto de competencia? (pregunta cerrada SI/NO).

El Comité Académico recomendó que la encuesta señalara la necesidad de contar con un modelo educativo como punto de partida. La forma como se redactó la pregunta propone la existencia de un modelo educativo propio de la institución.

Se consideró, que formulando la pregunta en esta forma, se satisfacía esta necesidad y adicionalmente permitía saber si contaban o no con una definición del concepto de competencias.

2.- Para contar con una plataforma común sobre el concepto de competencias se solicita revisar la siguiente definición:

Competencia es: "Un conjunto interrelacionado de conocimientos, actitudes y valores que hace posible desempeños flexibles, creativos y competitivos, en un campo profesional específico y en un contexto definido".

A continuación se pidió que revisaran la definición y que contestaran si estaban o no de acuerdo con la misma. En seguida se abrió un espacio para, en caso de considerar necesario, propusieran alguna otra definición.

3.- En su institución ¿Están categorizadas u organizadas las competencias? Y en caso afirmativo ¿Cómo?

Esta pregunta se formuló para aclarar la organización o categorización de las competencias; se quiso confirmar lo comúnmente aceptado en nuestro medio como clasificación entre competencias genéricas y

específicas: entendiendo como genéricas aquellas que se refieren a competencias transferibles a multitud de funciones y tareas, y las específicas aquellas relacionadas directamente con una ocupación concreta.

II.- El diseñado curricular por competencias y los programas educativos en ingeniería

En dos tablas, tipo matriz, se solicitó la información para conocer el trabajo realizado para el diseño curricular por competencias en los programas educativos de ingeniería que ofrece la institución. La tabla correspondiente a la pregunta 4 es muy general y sólo busca saber si los programas están diseñados por competencias, en qué grado y en caso positivo desde que año.

La pregunta 5 busca precisar la anterior y saber si los diferentes elementos que integran un diseño curricular están presentes en la elaboración de los programas educativos. Los elementos considerados en las preguntas para cada programa educativo son:

- Tiene definido el perfil de egreso diseñado por competencias.
- Tiene elaborada la malla curricular por competencias.
- Tiene definidos los niveles con los que se deben desarrollar cada competencia.
- Tiene mecanismos de evaluación del nivel de desarrollo de cada competencia.
- Cuenta con una planeación didáctica detallada de cada curso definido por competencias.
- Duración del plan de estudio en años.

III.- Capacitación y competencia de los profesores

Este apartado se refiere a uno de los actores más importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el profesor. Para lograr el cambio de paradigma que conlleva la educación por competencias se requiere la participación activa y comprometida de los profesores, y para ello los profesores deben capacitarse y ser competentes.

La matriz en la que se solicita la información para cada programa educativo diseñado por competencias separa a los profesores de tiempo completo de los profesores de tiempo parcial. Además, se pregunta si existe un programa para la capacitación en competencias para el profesorado que participa en el programa educativo correspondiente. Contestar lo anterior fue el propósito de la pregunta 6.

IV.- Evaluación del enfoque

Se sabe que el enfoque de educación por competencias ha sido adoptado por muchas instituciones de educación superior, en especial las que se dedican a la formación de ingenieros.

La forma en que están organizadas las escuelas y los institutos tecnológicos determina diferencias sustantivas en la planeación y la toma de decisiones de los diferentes subsistemas.

El sistema de institutos tecnológicos, tanto los federales como los descentralizados, cuenta con una estructura académica centralizada, este hecho es muy importante para entender el alcance de las decisiones de la Dirección General y el impacto del cambio del paradigma educativo asumido por el sistema.

Las diferencias sustantivas entre los institutos tecnológicos y las escuelas y facultades dependientes de universidades públicas y privadas, debe ser plenamente contemplada para entender el alcance y las limitaciones de la encuesta; cualquier porcentaje, proporción o comparación debe ser manejada con cuidado para tomar como punto de partida la realidad y no caer en simplificaciones o confusiones que harían perder valor al trabajo realizado.

Este apartado de la evaluación del enfoque consta de cinco preguntas abiertas. La diferencia con los tres primeros es que la información solicitada en ellos fue por medio de preguntas cerradas y sobre puntos específicos, por lo que el análisis e interpretación de las respuestas es sobre aspectos concretos.

En este último apartado se busca conocer tanto opiniones como hechos y la valoración (evaluación) que a juicio de los directores hacen en relación a las mismas.

7.-¿Por qué la institución decidió realizar el cambio hacia la educación basada en competencias?

Este cuestionamiento es una invitación a presentar las razones que llevaron a su institución a cambiar de paradigma. Se busca conocer la motivación que tuvo y la fuerza del compromiso institucional asumido. La respuesta a esta pregunta da muchos argumentos para ser analizados por otras instituciones, en especial aquellas que comparten circunstancias iguales o semejantes.

8.- Brevemente, ¿Cuál fue el proceso? ¿Considera que el cambio de paradigma se realiza a través de un proceso que debe, en la medida de lo posible, ser muy bien planeado y ejecutado para alcanzar los resultados esperados?

Esta pregunta parte de la suposición, que hay etapas necesarias y secuencias predecibles, que es importante explicitar para alcanzar el éxito.

9.- ¿Cuáles son los principales resultados alcanzados?

El proceso debe de permitir alcanzar diferentes resultados a lo largo del tiempo. Las respuestas a la pregunta permitirán observar el avance y la situación en la que se encuentra en este momento la institución.

10.- ¿Cuáles han sido los principales problemas a que se han enfrentado?

La respuesta permitirá tipificar algunos problemas y buscar soluciones, que en muchos casos pueden ser compartidas y aprovechadas por otras instituciones. Se incluyó con la intención de conocer los problemas que han afectado el proceso y las causas que lo provocan.

11.- En balance, ¿considera usted ventajoso para la educación de ingeniería incursionar en el diseño de los programas educativos utilizando el modelo de competencia?

Para terminar la encuesta, se propuso esa pregunta abierta para que los directores expresaran su opinión y su orientación hacia las otras instituciones.

Respuestas a la Encuesta

Se enviaron 210 encuestas a los afiliados a la ANFEI. En el lapso de tres semanas, que se dio para contestar, la respuesta fue de 71 y posteriormente se recibieron nueve adicionales. La primera observación, y que es válida para todo el análisis y posibles interpretaciones de las respuestas recibidas, es la heterogeneidad de las instituciones agremiadas y especialmente la diferencia estructural entre los sistemas: de institutos tecnológicos, de universidades públicas y de universidades privadas.

Por lo anterior, si bien la encuesta tiene debilidades por la composición de la muestra, si se maneja con prudencia, puede dar luz alrededor de un cambio de paradigma y el papel que están jugando los pioneros en la implementación del mismo. Un hecho, al que hay que llamar la atención, es que las instituciones que no están directamente involucradas con el cambio no contestaron la encuesta, lo que era de esperarse, por el debate que hay alrededor de la educación por competencias en ingeniería en México.

La distribución por tipo de institución fue:

- Institutos tecnológicos, 27.
- Institutos tecnológicos superiores, 28.
- Institutos tecnológicos nacionales (IPN), 4.
- Universidades públicas, 12.
- Universidades politécnicas, 1.
- Universidades privadas, 8.
 Total: 80.

Conclusión que Destaca

La primera y más importante conclusión es: más de 60% de la matrícula de estudiantes de ingeniería en México están en instituciones que declaran haber adoptado un modelo educativo enfocado a competencias.

La cifra se obtiene considerando que todos los institutos tecnológicos federales y descentralizados lo están haciendo, así como las universidades públicas y privadas que nos lo han reportado directamente.

La cifra resulta muy significativa por lo que representa este cambio de paradigma para la educación de los ingenieros en el país.

Revisando, el conjunto de respuestas de la encuesta, se pudo observar que en todos los casos en que se decidió adoptar de la educación por competencias fue como resultado de un compromiso institucional o del sistema.

Esta conclusión tiene implicaciones muy importantes a propósito del papel que juegan los directivos, la justificación y convencimiento que deben tener los líderes y el uso de su autoridad para proponer y conducir el cambio.

Desde luego, los directivos escuchan a los miembros de sus comunidades, pero ellos proponen el nuevo paradigma y crean las condiciones para la adopción del mismo. También, se puede concluir que es muy difícil lograr el cambio sin el apoyo decidido de las autoridades.

El análisis anterior pone en evidencia la importancia que tiene la dimensión política y la necesidad de tomarla en consideración para lograr el éxito para implementar el nuevo enfoque educativo.

Análisis de las Respuestas de la Encuesta

I.- Definición del concepto de competencias y su categorización (preguntas 1,2 y 3)

Las respuestas a las preguntas permitieron conocer la conceptualización del término de competencias.

Todos los institutos tecnológicos y universidades que respondieron en forma afirmativa que sí tienen definido el concepto de competencias aceptaron la definición propuesta, por lo que se puede concluir que para las instituciones agremiadas a la ANFEI la definición del concepto de competencia es:

"Un conjunto interrelacionado de conocimientos, actitudes y valores que hacen posible desempeños flexibles, creativos y competitivos, en un campo profesional específico y en un contexto definido".

Adicionalmente, la mayoría de las instituciones (más de 80%) confirmó la clasificación de las competencias comúnmente aceptada en el medio: básica, las correspondientes a cada profesión, y específicas las de cada ingeniería.

También se incluye las competencias genéricas o generales como aquellas que se refieren a competencias transferibles a multitud de funciones y tareas.

II.- El diseño curricular por competencias y los programas educativos en ingeniería (preguntas 4 y 5)

Las respuestas a estas preguntas llevan a las siguientes conclusiones:

Todas las instituciones que respondieron declaran:

- · Tener definido el perfil de egreso.
- Elaborada la malla curricular por competencias
- Y definidos los niveles con los que se deben desarrollar cada competencia.

Adicionalmente, la mayoría (80%) respondieron que tienen mecanismos de evaluación del nivel de desarrollo de cada competencia. Sin embargo, pocos (20%) cuentan con una planeación didáctica detallada de cada curso definido por competencias.

Esta respuesta llama la atención, ya que en este punto se establece la relación con los profesores y aquí es dónde el nuevo paradigma adquiere todo su sentido.

El análisis de este apartado permite concluir que se ha realizado un gran esfuerzo en el diseño curricular por competencias, pero que la etapa de implementación a penas se está iniciando y hay que considerarla como un área de oportunidad y aceptar los retos que conlleva.

III.- Capacitación y competencia de los profesores (pregunta 6)

Este apartado permite ratificar la conclusión del apartado II de la encuesta. Todas las instituciones (100%) reportan que están capacitando a sus profesores para que desarrollen las competencias necesarias. Sin embargo, sólo algunos docentes de tiempo parcial están capacitados (recordemos que alrededor de 60% de los cursos son impartidos por estos profesores) y consideran que la mayoría de los de tiempo completo han recibido alguna capacitación.

Analizando la respuesta se puede concluir que el punto más débil del cambio de paradigma es la capacitación de todos los profesores y que esto incluye vencer la resistencia al cambio y ofrecer un gran apoyo para que los profesores realicen las nuevas tareas que requiere la educación por competencias.

IV.- Evaluación del enfoque (preguntas 7 a la 11)

Las respuestas recibidas permiten discutir algunas características sobresalientes de los programas educativos diseñados por competencias.

Con relación a las instituciones que han adoptado este modelo educativo se puede afirmar que todos los institutos tecnológicos y la mayoría (80%) de los institutos tecnológicos superiores iniciaron la aplicación del enfoque por competencias a partir de agosto del 2010. Todas las universidades politécnicas desde su creación aplican la educación por competencias.

Importantes universidades públicas y privadas reportan que están aplicando este enfoque:

- · Universidad Autónoma de Nuevo León.
- · Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- + Universidad Autónoma del Estado de México.
- · Instituto Tecnológico de Sonora.
- · Instituto Politécnico Nacional.
- · Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.
- · Universidad Anáhuac.

Universidad Iberoamericana.

La primera pregunta de este apartado (pregunta 7) estuvo dirigida a conocer las razones, que en opinión de los directivos, llevaron a su institución al cambio. A continuación se presentan en orden de mayor a menor frecuencia estas razones:

Razones para adoptar el modelo de educación basada en competencias:

- Decisión del sistema nacional de educación superior tecnológica.
- Es un requerimiento del sector productivo.
- Homologar y tener equivalencia en los planes de estudio.
- Es la mejor respuesta a las exigencias de la sociedad contemporánea y las tendencias educativas.
- Disminuye deficiencias en la formación profesional:
 - Falta de habilidades prácticas.
 - Falta de características necesarias en los puestos de trabajo.
 - Poco desarrollo de sus valores.
 - Resultado de un análisis de pertinencia institucional.
 - Es el mejor enfoque para estrechar la vinculación.
- · Decisión institucional como respuesta a:
 - La globalización,
 - Las megatendencias,
 - Las sociedades del conocimiento y
 - El desarrollo tecnológico.
 - Es un imperativo para que los conocimientos adquiridos aterricen en el saber "Hacer" y "Ser".

La razón, que con mayor frecuencia se presentó, fue la decisión que tomaron las autoridades responsables del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica de adoptar la educación basada en competencias.

Como se mencionó anteriormente, la estructura del sistema de institutos tecnológico es académicamente centralizada y, por lo mismo, es responsabilidad de la dirección general tomar esta decisión en beneficio de la mejora de todo el sistema. Muchas instituciones, en especial las universidades públicas, expresaron que este enfoque educativo es la mejor respuesta a las exigen-

cias de la sociedad contemporánea y a las tendencias educativas en el mundo. Además, la decisión institucional se tomó como respuesta a: la globalización, las megatendencias, las sociedades del conocimiento y el desarrollo tecnológico.

Se espera que el enfoque por competencias disminuya algunas de las deficiencias observadas en la formación profesional como: la falta de habilidades prácticas y de las características y actitudes necesarias para los puestos de trabajo, así como del poco desarrollo de los valores de algunos profesionales.

Para varias universidades privadas el cambio fue el resultado de un análisis de pertinencia institucional y consideran que es el mejor enfoque para estrechar la vinculación.

La pregunta 8 permitió conocer los procesos seguidos para implementar el cambio. Nuevamente la diferencia de la estructura del sistema de las universidades públicas y privadas, con el sistema de los institutos tecnológicos se manifiesta en los procesos que cada sistema y sus instituciones han seguido.

Tomando como base las respuestas recibidas se ha hecho una concentración y sistematización de los pasos seguidos por los tecnológicos y por otro lado, el proceso en las universidades:

a) Proceso en los institutos tecnológicos

- 1. Informar y formar a las comunidades académicas sobre la metodología.
- Diseño de los planes y programas de estudio por competencias (Dirección General de Educación Superior Tecnológica).
- Los 239 institutos tecnológicos se coordinan y aportan recomendaciones a la Dirección General de Educación Superior Tecnológica para enriquecer el diseño.
- 4. Se realizan reuniones nacionales para compartir y fortalecer los avances.
- 5. Cursos y talleres para capacitar al personal directivo.
- 6. Curso-taller dirigido al personal docente de cada instituto tecnológico.

- 7. Implementación en plan piloto.
- 8. Ajustes y puesta a punto para el inicio en agosto de 2010.

b) Proceso en las universidades

- 1. Compromiso institucional a partir de la aprobación de su modelo educativo.
- 2. Se generaron comités de competencias a nivel de escuela o facultad y para cada carrera.
- 3. Cursos y talleres para capacitar a los directivos.
- 4. Entrevistas y encuestas a empleadores y egresados.
- 5. Elaboración para cada carrera de:
 - Su perfil profesional y de egreso.
 - + Competencias genéricas y específicas.
 - Mallas curriculares.
 - Unidades de aprendizaje necesarias.
 - + Programas sintéticos.
- 6. Aprobación por las autoridades.
- 7. Proceso de capacitación amplio para directivos y personal docente.
- 8. Inicio de la aplicación.

La diferencia entre los dos procesos es evidente. En el sistema de los institutos tecnológicos el punto de partida es una propuesta, debidamente fundamentada, es decidida e impulsada por la Dirección General.

En el caso de las universidades públicas y privadas, la decisión también es tomada por la máxima autoridad, que en muchas ocasiones es una autoridad colegiada. Es precisamente en este punto donde se dan importantes intercambios de ideas y justificaciones, que llevan a la aprobación y puesta en marcha del nuevo enfoque.

En todos los casos, hay una etapa de sensibilización en lo que se da a conocer la educación por competencias y se busca lograr el apoyo de las comunidades.

Esta etapa difiere en su duración y profundidad de la situación de cada una de las instituciones. A través de reuniones, cursos, talleres, diplomados, maestrías y doctorados, dirigida a directores, funcionarios y profesores, se pretende crear el ambiente y desarrollar las competencias que se requieren para el nuevo paradigma educativo.

La etapa de sensibilización se formaliza en programas de capacitación permanente, en especial para los profesores, para lograr el cambio esperado.

Algunos institutos tecnológicos y algunas de las escuelas de ingeniería han implementado en plan piloto los nuevos programas con el apoyo de grupos de profesores capacitados.

Con los resultados de estas experiencias se retroalimenta el proceso, lo cual les está permitiendo lograr una mejora continua.

El proceso seguido por las universidades y los institutos tecnológicos permite afirmar que están en una etapa de inicio del cambio y que por lo mismo el momento es especialmente delicado y requiere mucha atención y apoyo para alcanzar los resultados esperados, como lo reflejó la respuesta a la pregunta 9.

La respuesta a la pregunta 10, pone de manifiesto los principales problemas que, en opinión de los directores, se están presentando. La mayoría (más de 80%) considera que los principales problemas son:

- 1. La educación por competencias es desconocida.
- 2. Algunos profesores se oponen al cambio.
- 3. El docente tiene que cambiar de rol.
- 4. Los estudiantes no están preparados para el rol que tienen que asumir.
- 5. La organización necesita adaptarse al nuevo modelo.
- 6. Las estrategias para evaluar las competencias son difíciles de instrumentar.
- 7. Se requieren más y diferentes recursos.

Nuevamente se manifiesta una seria preocupación a propósito de la factibilidad del cambio de paradigma y la pérdida de control que se observa en el proceso de implementación.

La última pregunta de la encuesta fue: ¿considera usted ventajoso para la educación de ingeniería incursionar en el diseño y desarrollo de los programas educativos utilizando el modelo de competencias?

La respuesta (100% de los que respondieron) fue unánime en el sentido positivo y se puede sintetizar en:

"Lo ventajoso del enfoque es que vincula la teoría con la práctica; los conocimientos se aplican a realidades concretas y en escenarios reales; se promueve la formación integral al conjugar conocimiento, habilidades y actitudes".

Para poder realizar con éxito los cambios que la educación por competencias requiere, es necesario que se realicen investigaciones para fundamentar las ventajas y beneficios que representa el asumir el enfoque de competencias, para los alumnos y profesores.

Conclusión

La formulación y aplicación de la encuesta fue un proceso enriquecedor que permitió observar un cambio paradigmático en la educación de los ingenieros en México.

También, se puede concluir que la mayoría de las instituciones se encuentran en una etapa inicial, por lo que se presentan muchas áreas de oportunidad que deben ser atendidas para alcanzar los beneficios que se esperan del cambio de paradigma educativo.

A continuación se presenta el cuestionario que se envió a las afiliadas, a fin de que tengan un panorama más amplio de los temas que se abordaron para elaborar el diagnóstico.

ENCUESTA PARA CONOCER LA EDUCACIÓN POR COMPETENCIAS EN LA INGENIERÍA DE MÉXICO

Existe mucho interés en conocer la experiencia, y los resultados que las instituciones han obtenido hasta ahora en la educación en ingenierías por competencias en nuestro país. La **ANFEI** ha dedicado la **CONFERENCIA XXXVI**, al tema de las competencias como complemento de la información que se recibirá en la conferencia se considera que será muy valioso conocer el estado que guarda este enfoque educativo en las instituciones formadoras de ingenieros en nuestro país.

Para contar con información valiosa le pedimos conteste la encuesta que se adjunta. Los resultados que se obtengan se compartirán con todas las instituciones asociadas para apoyar los esfuerzos de mejorar la formación de los futuros ingenieros.

Datos de la institución

Dates de la montación
INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
NOMBRE DEL DIRECTOR:
Datos del responsable de dar respuesta a la encuesta.
Nombre:
Cargo:
Correo electrónico:
1En referencia al modelo educativo de su Institución de Educación Superior ¿Tiene definido su concepto de competencia?
SÍNO

1

2.-Para contar con una plataforma común sobre el concepto de competencias se solicita revisar la siguiente definición:

COMPETENCIA ES:

Un conjunto <u>interrelacionado</u> de <u>conocimient</u> o	<u>os, habilidades, actitudes y valores</u> que hace
posible desempeños flexibles, creativos y com	petitivos, en un campo profesional
específico y en un contexto definido.	
¿Está de acuerdo con esta definición? SÍ	No
Si no está de acuerdo ¿Qué definición propon	dría?
3En su Institución: ¿Están categorizadas u or	ganizadas las competencias?
SÍ	NO
En caso afirmativo; ¿Cuáles son las categorías Institución?	de las competencias que manejan en su

	EL CUR	RICULUM ESTA DI COMPETENCIA			
4 Programas Educativos (PE) de ingeniería que ofrece la institución	NO *	PARCIALMENTE	TOTALMENTE	EN CASO POSITIVO DESDE QUE AÑO	OBSERVACIONES

*Para las respuesta: competencias?	s NO: ¿Ha	ı habido algún av	ance para redis	eñar los PE por	
SI			NO_		_
En caso afirmativo:	Comente	la situación:			

Si ha contestado NO para todos los PE obvie las siguientes preguntas. Ha terminado

5Programas	Tie	ne	Ti	ene	Ti	Tiene		Tiene		Cuenta con una		ación
educativos de	Defin	ido el	Elaborada la		Definidos los		Mecanismos		planeación		del plan	
Ingeniería que	Perf	il de	М	alla	Nivele	s con los	de Eva	luación	didá	ctica	d	le
ofrece la	Egr	eso	Curric	ular por	que se	e deben	Del n	ivel de	detall	ada de	estu	ıdios
Institución	diseña	do por	Comp	etencia	Desa	rrollar	Desari	rollo de	cada	curso	en a	años
Diseñadas Por	compe	tencia			C	ada	C	ada	defini	do por		
Competencia					Comp	etencia	Comp	etencia	compe	tencias		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

6 Capacitación y Competencia De los Profesores PE	Están los Profesores de tiempo completo Capacitados en la Educación en Competencia			tiempo en la	los Profesore parcial Capac a Educación competencia	Cuentan con un programa de capacitación en competencia		
Diseñados por	Algunos	La	Todos	Algunos	La	Todos	SÌ	NO
Competencias		Mayoría			Mayoría			

EVALUACIÓN DEL ENFOQUE.

A continuación pedimos contestar las siguientes preguntas:

7 ¿Por qué la Escuela o Facultad decidió realizar el cambio hacia la educación basada en competencias?
8 Brevemente, ¿Cuál fue el proceso?
9 ¿Cuáles son los principales resultados alcanzados?
10 ¿Cuáles han sido los principales problemas a que se han enfrentado?
11 En balance, considera usted ventajoso para la educación de ingeniería incursionar en el diseño de los PE, utilizando el modelo de competencias?
Agradecemos su muy valiosa colaboración, y le pedimos por favor enviar el documento a la siguiente dirección:
Secretaría Ejecutiva ANFEI.
Sec-eiec@anfei.org.mx

II. Experiencias
Institucionales
en la Educación
por Competencias
en Ingeniería

La Ingeniería en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica: El Proceso de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales

Carlos A. García Ibarra Director General de Educación Superior Tecnológica

Resumen

Durante la primer década del siglo XXI, el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST) encontró el reto de mejorar el servicio educativo que ofrece en toda la extensión territorial de México, con el firme propósito de ser un sistema reconocido por su excelencia, así como la pertinencia en los procesos de formación profesional para mantener el desarrollo sustentable del país, por esta razón se da a la tarea de fortalecer su Modelo Educativo para el siglo XXI.

El permitir que dentro del diseño de planes y programas de estudio 2010, se manifiesten de manera más tangible las competencias profesionales, representa de una forma clara y explícita la capacidad del estudiante, lo orienta a cumplir con un desarrollo profesional y facilita su inserción al campo laboral, motiva al crecimiento tanto del docente como del profesionista en formación, mediante los nuevos retos, con el uso e implementación de nuevas tecnologías, dominio de un idioma extranjero, y la mejora de los procesos de integración regional en el ámbito de la educación superior, como la creación de espacios regionales (comunes) en el mundo: Europa, Latinoamérica y otros.

En un sistema tan grande como lo es el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (387,414 alumnos), es de suma importancia cambiar los paradigmas de las anteriores formas de trabajo académico, considerando que cuatro de cada 10 ingenieros de nuestro país egresa de una de estas casas de estu-

dios, es significativo, así como de gran importancia contar con una adecuación de los planes y programas de estudio de las 33 carreras que se ofertan en los Institutos Tecnológicos tanto federales como descentralizados, uniendo esfuerzos por ser reconocidos por su desempeño, asegurando así la equidad en el acceso, la permanencia y el éxito académico.

Importancia de Diseñar Planes y Programas Basados en Competencias Profesionales

Durante la primer década del siglo XXI, el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST) encontró el reto de mejorar el servicio educativo que ofrece en toda la extensión territorial de México, con el firme propósito de ser un sistema reconocido por su excelencia, así como la pertinencia en los procesos de formación profesional para mantener el desarrollo sustentable del país, por esta razón se da a la tarea de fortalecer su Modelo Educativo para el siglo XXI.

Esta mejora se refiere a la serie de planteamientos que constituyen la imagen-objetivo, el deber ser donde el aprender a aprender, aprender a obtener información, aprender a colaborar, aprender a aplicar conocimientos y aprender a resolver problemas se constituyen en competencias profesionales imprescindibles en una sociedad que demanda profesionistas preparados para solucionar problemas. Este concepto de competencia más allá de lo cognitivo y lo laboral, se centra en la definición y comprensión del ser competente como una forma de vida, por lo tanto en formar competencias para la vida.

El enfoque basado en competencias opera como un medio para alcanzar la meta de reconocer la práctica docente como el punto de salida a partir de donde la transformación comenzará a ser una innovación para el cambio reflexivo y con sentido. El ser competente representa tener la cualidad de satisfacer necesidades de servicio y cooperación, permite al individuo vincularse de distintas maneras con su entorno, desarrollando sus habilidades de comunicación, de comprensión, de análisis y de síntesis.

El permitir que dentro del diseño de planes y programas de estudio 2010, se manifiesten de manera más tangible las competencias profesionales, representa de una forma clara y explícita la capacidad del estudiante, lo orienta a cumplir con un desarrollo profesional y facilita su inserción al campo laboral, motiva al crecimiento tanto del docente como del profesionista en formación, mediante los nuevos retos, con el uso e implementación de nuevas tecnologías, dominio de un idioma extranjero, y la mejora de los procesos de integración regional en el ámbito de la educación superior, como la creación de espacios regionales (comunes) en el mundo – Europa, Latinoamérica y otros.

Lo anterior se realiza para dar respuesta a las continuamente cambiantes demandas de la sociedad, por eso se destaca una gran participación e interés de los docentes en este proceso, quienes preocupados por el quehacer académico, desarrollaron propuestas que marcan las tendencias sociales actuales que rigen el mercado laboral, dispuestos a integrar los conocimientos clásicos pero enriqueciéndolos con las perspectivas de un mundo globalizado. No perdiendo de vista la idea de pretender que los nuevos profesionistas puedan formarse a partir de programas que busquen la comparabilidad, competitividad y compatibilidad.

Cuando se quiere una competencia profesional, se busca que el estudiante pueda saber, saber hacer, saber ser saber transferir y que tenga un saber metacognitivo, integra habilidades de pensamiento, haciéndolo consciente del quehacer cotidiano, permitiéndole sistematizar los procesos mediante el cuestionamiento continuo no solo dentro del aula, sino en el campo de acción, planteándose estrategias que permitan crear evidencias notable y así poder tener un juicio crítico que evalúe este desarrollo conociendo el desempeño de cada individuo, reconociendo su actitud y habilidades.

En este proceso, no solo el estudiante se ve ampliamente favorecido, el docente cuenta también con competencias básicas y específicas, lo que le permite interactuar de manera más cercana con los estudiantes.

Contar con estos planes y programas de estudios diseñados en competencias profesionales es sin duda un cambio en la forma de actuar del docente y del estudiante, es una tarea de crecimiento, de desarrollo, es impulsar el espíritu emprendedor y buscar nuevos retos que motiven a dar soluciones a la problemática actual; es saber que un profesional se integra de manera más eficaz y es más consciente de su responsabilidad, ya que busca una reintegración del hombre con el medio ambiente, planteando nuevos matices sociales, económicos y una mejor administración de recursos humanos y materiales.

Lo anterior se desarrolla con la intención de aplicar los distintos saberes y guía a los Institutos Tecnológicos a facilitar la formación integral, que el alumno tenga la oportunidad de conocer más, de acreditar sus estudios en cualquier otra institución, impulsa un nuevo pensamiento, donde se vislumbra la intención de ampliar el quehacer profesional.

Todo esto da la oportunidad para reorientar la estrategia de trabajo de los Institutos Tecnológicos a lo largo y ancho de México, de manera que se actualicen los ejes de trabajo, partiendo del conocimiento del entorno mundial, implicaciones educativas, concibiendo los procedimientos académico-administrativos, y la elaboración de sus respectivos procesos.

En un sistema tan grande como lo es el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (387,414 alumnos), es de suma importancia cambiar los paradigmas de las anteriores formas de trabajo académico, considerando que 4 de cada 10 ingenieros de

nuestro país egresa de una de estas casas de estudios, es significativo, así como de gran importancia contar con una adecuación de los planes y programas de estudio de las 33 carreras que se ofertan en los Institutos Tecnológicos tanto federales como descentralizados

Se debe trabajar, uniendo esfuerzos por ser reconocidos por su desempeño, asegurando así la equidad en el acceso, la permanencia y el éxito académico; así como el trabajo comprometido de su gente desde la convicción y los valores del alto desempeño ubicando a nuestros estudiantes como líderes del conocimiento y líderes en las destrezas, capaces de interrelacionarse y desenvolverse en diversas áreas, motivando su creatividad y recordándoles su compromiso con la humanidad y el medio ambiente.

El Programa de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de las Carreras del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica 2009-2010.

Con la finalidad de ofrecer una educación integral que equilibre la formación de valores ciudadanos, el desarrollo de competencias y la adquisición de conocimientos, la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST) ha puesto en marcha el Programa de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de las carreras del SNEST.

Estos programas educativos con un enfoque por competencias profesionales, son más flexibles e incorporan en los mismos el carácter integral del saber y del saber hacer, para lograr que reflejen los cambios que ocurren en las profesiones, las ciencias, las humanidades y la tecnología; y de esta manera, propiciar el aprendizaje continuo de los estudiantes, fomentar el desarrollo de competencias profesionales para la aplicación de conocimientos y la solución de problemas; promover el manejo de lenguajes y del pensamiento lógico, resaltar el papel trascendente de los docentes e impulsar una formación ética; conocer y fortalecer las múltiples culturas que conforman el país; así como, promover el cuidado del medio ambiente.

En una primera etapa la DGEST realizó ocho Reuniones Regionales de Información y Formación para el Desarrollo de Competencias Profesionales, donde los objetivos fueron:

- Involucrar a los directivos y personal académico en este proceso (directores, subdirectores, jefes de departamento, presidentes de academia y docentes).
- Dinamizar las academias. Definir su función, su organización y la manera cómo van a participar en el proceso de seguimiento y actualización curricular; así como, en la implementación y desarrollo de programas académicos para la formación y desarrollo de competencias profesionales.
- Establecer las bases para el involucramiento del sistema en la formación por competencias y en la creación del espacio común con otros subsistemas (nacional e internacional).
- Presentar la metodología para el diseño curricular para la formación y desarrollo de competencias, así como la actualización de los planes de estudio de las carreras del Sistema.
- Definir, por Instituto Tecnológico, un plan de trabajo académico.

En dichas reuniones regionales, participaron un total de 107 Institutos Tecnológicos Federales, con una asistencia de 1,192 participantes, el CIIDET con tres participantes, dos asistentes por el CENIDET y 123 Institutos Tecnológicos Descentralizados participando con 1,056 asistentes. Teniendo un total de 2,253 personas, así como la participación de personal directivo y de apoyo de la DGEST.

Por otro lado, los procesos de globalización, la emergencia y predomino de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en todos los campos de la actividad humana; el vertiginoso desarrollo científico-tecnológico que obliga a revisar la pertinencia y actualidad de los programas académicos y a pensar en su permanente actualización; el preocupante deterioro ambiental que debe ser atendido de una manera urgente y cuyas manifestaciones deben ser objeto de estudio y análisis en las instituciones de educación superior. Es por ello que los institutos tecnológicos, tanto federales como descentralizados,

al interior las academias diseñaron y elaboraron propuestas para la actualización de los planes y programas de estudio de las carreras del SNEST, con base a un análisis de estas tendencias mundiales, necesidades emergentes del país y del mundo, el cuidado del medio ambiente, así como áreas del conocimiento que propicien el desarrollo y crecimiento social.

Para poder llevar a cabo esta dinámica fundamental que realizaron las academias, paralelamente se capacitaron a docentes "formadores" en la formación y desarrollo de competencias docentes, con la finalidad de formar a más docentes del SNEST.

Cabe destacar que la integración, el trabajo en conjunto y el alto compromiso de las diversas academias, permitió que se obtuvieran una gran demanda de propuestas (documento de diseño curricular con enfoque en competencias profesionales) y con ello una cantidad importante de información que sirvió como plataforma de conocimiento para poder realizar las reuniones de consolidación.

En su segunda etapa, con base a la revisión y análisis de las propuestas presentadas por los Institutos Tecnológicos, la DGEST llevó a cabo 13 Reuniones Nacionales de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de las 33 carreras del SNEST, con la participación de 167 Institutos Tecnológicos y 740 docentes, donde los objetivos fueron:

- Reconocer y analizar el estado del arte que guardan los distintos campos del conocimiento vinculados a las carreras que se ofrecen en el SNEST.
- Determinar las prácticas predominantes y emergentes que se desarrollan en cada uno de los campos de la ciencia y tecnología atendidos por los programas académicos de sistema.
- Elaboración de propuesta curricular por carrera que respondan a los lineamientos de la política educativa sectorial y a los requerimientos de los indicadores analizados en el estudio de la realidad social y educativa.
- La realización del diseño curricular para la formación y desarrollo de competencias profesio-

- nales de las carreras que ofrecerá el SNEST. Actualización de las estructuras conceptual y didáctica de los planes y programas de estudio.
- Implantación académica e instrumentación didáctica de los nuevos planes y programas de estudio.
- Seguimiento curricular.

Como resultado de esta etapa se definió el objetivo general, perfil profesional, estructura conceptual, retícula y programas sintéticos de cada una de las carreras. Para enriquecer este programa de diseño e innovación curricular, los docentes participantes se comprometieron a desarrollar las asignaturas en conjunto con sus academias, es decir, los programas se desarrollaron en el seno de las academias de los Institutos Tecnológicos y con la participación de todos los docentes del SNEST.

Estos planes y programas de estudios consideran los siguientes aspectos centrales:

- Desarrollo de competencias profesionales a lo largo del programa educativo.
- Asignación de créditos a través del Sistema de Acreditación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA).
- La titulación integrada al proceso formativo del estudiante.
- Mayor flexibilidad en los planes y programas de estudio.
- El dominio de una segunda lengua extranjera.
- Asignaturas de Desarrollo Sustentable, Ética, Metodología de Investigación y Matemáticas.
- Multiacreditación.
- Multiculturalidad.

Para garantizar el desarrollo de los contenidos de las carreras la DGEST realizó en su tercera etapa 10 Reuniones de Consolidación para las carreras del SNEST, donde se revisaron y validaron los resultados de la segunda etapa y se establecieron las bases para el desarrollo y seguimiento del programa de diseño e innovación curricular.

Cabe destacar que para estar reuniones de consolidación se invitó a los mismos participantes de las Reuniones Nacionales de Diseño e Innovación Curricular de las carreras del SNEST, es decir, 740 docentes representando a 167 Institutos Tecnológicos.

En atención a la demanda social, requerimientos establecidos por los diferentes sectores y las tendencias nacionales e internaciones de tecnología; como estrategia adicional, en estas reuniones nacionales de consolidación para cada carrera del SNEST, se establecieron los criterios y se definieron perfiles de salidas laterales; con las cuales se pretende dar una alternativa a los estudiantes para incorporarse al sector productivo en un corto plazo.

Con la finalidad de ofrecer una educación de calidad; en las reuniones de consolidación se establecieron estrategias, actividades, mecanismos y acciones pertinentes al nuevo enfoque educativo para dar seguimiento y cumplimiento a la implementación y operación de estos planes y programas de estudio.

Paralelamente a este programa de diseño e innovación curricular, la DGEST en conjunto con los Institutos Tecnológicos, realizó una capacitación básica en las que atendió a 9,272 docentes de 235 Institutos Tecnológicos; logrando con ello la estimulación a la mejora continua de los profesores capacitación en competencias profesionales y la adquisición de herramientas que facilitan la práctica docente.

Cabe hacer énfasis que este proceso educativo de la Educación Superior Tecnológica se llevó a cabo con la aportación, participación, colaboración e integración de los docentes de los Institutos Tecnológicos, tanto federales como descentralizados, pertenecientes al SNEST. En este espacio académico convocado por la DGEST se diseñaron, innovaron y consolidaron 33 planes y programas de estudio de nivel ingeniería que formarán las futuras generaciones estudiantiles del país.

Conclusiones

El Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica está preocupado por constituir y desarrollar un sistema que incremente su cobertura con equidad, ampliando y diversificando la oferta educativa, acercándola a los grupos sociales con menores posibilidades de acceso, de forma tal que su participación en este ámbito, corresponda cada vez más a su presencia en el conjunto de la población.

Este sistema de educación superior de buena calidad, está orientado a satisfacer las necesidades del desarrollo social, científico, tecnológico, económico, cultural y humano del país; que debe ser promotor de innovaciones y estar abierto al cambio con entornos institucionales caracterizados por la argumentación racional y rigurosa, la responsabilidad, la tolerancia, la creatividad, la libertad, la intensa colaboración interinstitucional, y la búsqueda permanente de nuevas formas de mejorar el complejo proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por lo que, en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, se tienen enfoques educativos flexibles centrados en el aprendizaje que desarrollen en los estudiantes capacidades y competencias profesionales para aprender a lo largo de la vida; así como el desarrollo de ambientes y escenarios de aprendizaje que faciliten la construcción y el acceso al conocimiento.

También se ha intensificado la oferta educativa en los estados, incluyendo modalidades de educación abierta y a distancia; diseñando programas orientados a atender el déficit de profesionales en las diversas áreas del conocimiento, satisfaciendo necesidades estatales, regionales y nacionales de los diferentes grupos étnicos, logrando una mayor coherencia entre la oferta educativa, las preferencias de los estudiantes y los requerimientos del desarrollo nacional; de igual manera, incorporando las tendencias mundiales tanto en las concepciones de la formación de profesionistas, como en las prácticas profesionales predominantes y emergentes de los distintos campos del conocimientos que aparecen día con día.

Estos programas educativos con un enfoque en competencias profesionales son más flexibles e incorporan en los mismos el carácter integral del saber y del saber hacer, para lograr que reflejen los cambios que ocurren en las profesiones, las ciencias, las humanidades y la tecnología; y de esta manera, propiciar el aprendizaje continuo de los estudiantes, fomentar el desarrollo de competencias profesionales para la aplicación de conocimientos y la solución de problemas; promover el manejo de lenguajes y del pensamiento lógico, resaltar el papel trascendente de los maestros e impulsar una formación ética; conocer y fortalecer las múltiples culturas que conforman el país; así como, promover el cuidado del medio ambiente.

Actualmente el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos ofrece una educación integral que equilibra la formación de valores ciudadanos, el desarrollo de competencias y la adquisición de conocimientos, a través de sus 33 ingenierías diseñadas e innovadas en la modalidad presencial.

El referirse a este profesional, es destacar que sabe hacer con conocimiento científico, sabe extraer propuestas, no sólo técnicas sino de progreso científico, es un profesional flexible y trascendente, con capacidad no solo para adaptarse a un mundo tecnologizado y cambiante, sino para ser un promotor de cambios con una visión y una identidad propia y sobre todo que aprenda a convivir durante toda su vida.

Diseño Curricular de los Programas Educativos del Instituto Tecnológico de Sonora, con Base en Normas de Competencia Profesional

Juan J. Padilla Ybarra, Director de la División de Ingeniería y Tecnología Mónica M. García Bojórquez, Responsable de Investigación Curricular de la División de Ingeniería y Tecnología Elizabeth Del Hierro Parra, Coordinador de Desarrollo Académico de la División de Ingeniería y Tecnología

Resumen

Actualmente, en México está cobrando gran auge el desarrollo curricular por competencias, el cual, en comparación con los modelos de diseño curricular anteriores, ofrece claras ventajas dado que pone énfasis en la transferencia de los conocimientos, la multirreferencialidad de los mismos, la formación en la alternancia, el manejo de competencias emergentes y el saber hacer como eje rector de la actividad académica. "No es qué tanto sabes, sino lo que sabes hacer con lo que sabes".

Las competencias no se adquieren exclusivamente desde la transferencia educativa de un curso, sino que son el reflejo de un ambiente productivo impregnado de la atmósfera que viven las empresas, de los códigos de conducta y funcionamiento que operan en la realidad productiva y en la incorporación de las pautas de trabajo y de producción empresarial.

En el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) desde 2002 se trabaja con un enfoque por competencias. En 2006, egresó la primera generación de los planes de estudios bajo este enfoque. En 2007, se inició el proceso de rediseño de los programas educativos 2002 con el estudio de pertinencia-tendencia de las profesiones ITSON, y en el que se incluye por primera vez la normalización de competencias profesionales.

La normalización de competencias profesionales consiste en el proceso por medio del cual una ins-

titución u organismo facultado para ello, determina qué competencias requiere tener un colectivo de personas para que sean idóneas y convierte dichas competencias en estándares de desempeño ampliamente aceptados, los cuales serán la referencia para orientar los procesos de formación y evaluación del talento humano (Tobón, 2008).

El objetivo de este trabajo es expresar las experiencias de las carreras de ingeniería de la Dirección Académica de Ingeniería y Tecnología del ITSON. Cómo este proceso ha ayudado en la formación de profesionistas del área y cuál ha sido la labor de diseño, implementación y mejora continua de los programas educativos.

Desarrollo

El Instituto Tecnológico de Sonora a través de la DES de Ingeniería y Tecnología, en los planes de estudio 2009, cuenta con el 100% de oferta académica diseñada bajo en enfoque por competencias, contando con cuatro programas educativos rediseñados: Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial y de Sistemas, Ingeniería Electrónica y Licenciatura en Diseño Gráfico; y tres nuevas ofertas educativas: Ingeniería en Software, Ingeniería en Mecatrónica e Ingeniería Electromecánica. Además de las carreras de Licenciatura en Sistemas de Información Administrativa e Ingeniería Eléctrica, en su plan 2002, las cuales siguen vigentes, pero debido al estudio de pertinencia, fueron suspendidas para el nuevo plan.

Todos los programas educativos son impartidos bajo el enfoque por competencias desde agosto de 2002 y en un proceso de mejora continua, han sido rediseñados bajo el mismo enfoque, junto con el diseño de las nuevas ofertas que entraron en vigor en agosto de 2009.

El Instituto Tecnológico de Sonora, desde los años 2000 y 2001, inició un proceso de evaluación y reestructuración curricular, basándose en investigaciones con los empleadores, el estudio de las tendencias del mercado laboral, seguimiento de egresados y en los retos que la sociedad ha impuesto a la educación superior.

Para lo anterior, basó su proyecto curricular en el modelo de la educación basada en competencias en el total de sus planes y programas de estudio, ya que éste pretende, esencialmente, la vinculación entre la escuela y la vida, entre lo que el alumno aprende en las aulas y sus ocupaciones y actividades fuera de ella; intentando relacionar estrechamente la teoría y la práctica en el ámbito pedagógico, además de enfocarse a la habilitación de los educandos para un desempeño solvente de una profesión.

En el ITSON, los lineamientos se proponen desde las autoridades y se validan en trabajo colegiado y participativo, con el fin de estar acorde a indicadores de pertinencia, que los lineamientos nacionales y estándares internacionales dan como marco.

La Institución en su autonomía evaluó y decidió entre los años 2000 y 2001 tomar el enfoque de competencias en su modelo curricular, se confirmó con el estudio de pertinencia que se realizó en el año 2006, que las competencias integradas y ejercidas en las prácticas profesionales, monitoreadas por los maestros en los últimos semestres, que fue un factor de éxito del plan de estudios en el egreso y colocación de estas generaciones (ITSON, 2007). Por lo cual el enfoque por competencias continuó para el diseño de los planes de estudio 2009.

Estas decisiones fueron tomadas debido a que están alineadas a la Visión Institucional "El ITSON es

parte de una sociedad que continuamente mejora la supervivencia, salud, autosuficiencia y bienestar de sus ciudadanos, generando contribuciones de alto valor agregado a la sociedad y economía del conocimiento" y a las necesidades actuales de estrechar el vínculo universidad-empresa para la incorporación fluida de los egresados al mercado laboral, donde se requiere de una sólida formación integral y ante el reto que representa el enlace entre ciencia-tecnología-sociedad.

La Misión Institucional expresa "El ITSON, a través de alianzas, apoya y asegura que las comunidades regionales apliquen conocimiento y tecnología que permita el desarrollo exitoso de su infraestructura cultural, social y económica, resultando en un ambiente que provee vida sustentable y oportunidades a sus habitantes", por lo tanto el estar acordes a las políticas gubernamentales, le permite realizar alianzas y obtener el financiamiento para realizar los proyectos necesarios en beneficio de la sociedad.

El impulso es importante sobre los que se trabajan con el modelo de la triple hélice: Gobiernos-Empresa-Universidad.

El diseño de los programas educativos plan 2002 inició en el año 2000 (evaluaciones y análisis); y con los planes 2009, en septiembre de 2004 con el proceso de rediseño del programa de formación general y con el estudio de pertinencia-tendencia de las profesiones en agosto de 2007.

En éstos han participado principalmente las academias integradas por maestros de tiempo completo, interinos y auxiliares, en coordinación con los responsables de programa educativo y jefes de departamento, contando con el apoyo metodológico de la Coordinación de Desarrollo Académico.

A su vez, para las respectivas validaciones, se consultó con los directores de las DES correspondientes, expertos, empleadores y egresados. En la fase de normalización de competencias, las DES contaron con el apoyo metodológico de consultoría externa por parte de la Maestra Rosalinda Pizarro de Es-

pacio Empresarial S.A. de C.V. Esta etapa estuvo a cargo de la Coordinación de Desarrollo Académico del ITSON y la asesoría consistió en:

- a) Apoyo metodológico en la elaboración de normas de competencia a los distintos programas educativos.
- b) Orientaciones para integrar cuerpos técnicos con maestros para que aplicaran la metodología de normalización, donde los entregables se validaron con expertos.

Dichos entregables son:

- Mapa funcional de la competencia.
- Desagregación de elementos de competencia por bloque.
- Instrumentos de evaluación por norma.

La relevancia para el proceso de esta asesoría es que contribuyó en el apoyo metodológico de normalización de competencias, que en el plan 2002 no se incluyó; y en este caso, fue una aportación importante para tener una base más sólida para el diseño de los programas de curso y planes de clase, así como sus respectivos criterios de evaluación.

Así también, para el establecimiento de las competencias, se retomó una clasificación de 10 niveles europeos que describen en orden de complejidad los procesos, demanda de aprendizaje y responsabilidad que implica el llevar a cabo ciertas competencias, ubicando en común acuerdo que aquellas que están entre el nivel 4 y 5, que son las que corresponden al nivel de licenciatura.

Se revisaron normas de competencia de New Zeland Qualifications Authority (NZQA, 2005); así como la experiencia de algunos países de Latinoamérica como Chile, Colombia y Argentina. Para la metodología de diseño curricular se revisó la experiencia de algunas universidades de México como el ITESM, UABC, UADY y UNAM.

Las investigaciones en las cuales se basó el proceso de reestructuración fueron:

 Identificar las tendencias de la profesión y colocación: a partir de las Macrotendencias Mundiales hacia el año 2025, México. Visión 2030 (Federal), Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (Federal), Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012 (Federal), Programa Nacional de Educación 2007-2012 (Federal) y Programa Estatal de Desarrollo Sonora 2004-2009 (Estatal); así como la pertinencia de los programas educativos que iniciaron a partir del año 2002 que permita la mejora de los mismos o generación de nuevas ofertas académicas.

- Identificar las competencias relevantes para nuevos planes de estudio (visión de egresados al 2013-2015).
- Generar normas de competencia profesional (básicas, genéricas y específicas), que implicó diseñar los programas educativos (estructura curricular) a partir de estas normas.

El proceso de reestructuración curricular de los Programas Educativos, inició con los resultados obtenidos del estudio de pertinencia de los mismos y el rediseño al detectar oportunidades de mejora en la estructura curricular y los resultados del proceso formativo.

El proceso de rediseño para los PE incluyó las siguientes fases:

La primera de ellas consistió en el análisis de los mercados laborales tradicionales y emergentes, así como la alineación a los proyectos estratégicos de la Institución para identificar las competencias profesionales relevantes de los programas educativos que orientan el perfil del egresado.

La segunda, consistió en el diseño de normas de competencia profesional a partir de las competencias identificadas de cada PE, lo que permitió generar las unidades, elementos y criterios de evaluación de las competencias, las cuales pasaron por un proceso de validación interna y externa.

En la tercera y cuarta fase, se abordó lo relativo a la estructura curricular del PE integrando las competencias básicas y genéricas del Programa de Formación General y Ciencias Básicas.

Posteriormente, se realizó el análisis de costos y servicios para la implementación del PE en donde se calculó un caso de negocios para cada PE. En la fase final, se integró el Documento Curricular del PE en versión ejecutiva para que una vez aprobado, se pudiera proceder con los procesos de elaboración de programa de curso y plan de clase.

Otros elementos importantes de este proceso de rediseño, es que se realizó conforme a los lineamientos curriculares institucionales los cuales se sintetizan en cuatro categorías:

- Internacionalizable, que lleva a cabo un proceso de integración de la dimensión internacional/intercultural para entender y contribuir al desarrollo de su localidad y otras regiones del mundo;
- 2) Un currículo por competencias, con énfasis en el desarrollo de habilidades para aplicar el conocimiento en diversas situaciones, lo cual implica la redefinición de la oferta educativa para atender la nueva demanda del entorno y responder a los requerimientos económicos y sociales;
- Alineación a la visión institucional, que contribuye a la integración con las iniciativas y proyectos estratégicos; y
- 4) Acreditable, que cumpla con los criterios de calidad que exigen los organismos acreditadores.

Los problemas que se han identificado son: resistencia al cambio por parte de alumnos y maestros, necesidades de capacitación orientadas al uso y aplicación de estrategias que requiere el modelo y como caso particular que no se ha podido aplicar en un 100% a algunas materias de ciencias básicas que son la base para cada uno de los programas educativos de Ingeniería. Aunque el diseño por competencias se ha mejorado a partir de que iniciamos en el 2002, al principio era un diseño más "macro"; actualmente, en el plan 2009 ya se incluyó más a nivel "micro" o de interacciones directas al aprendizaje mediado por el maestro.

De todas maneras, la ejecución no ha podido darse al 100%, pues al llegar al aula, algunas estrategias les han resultado difíciles de implementar, dada la exigencia en recurso de este enfoque: tiempo, infraestructura y herramientas para eficientar procesos. La actitud de resistencia al cambio de paradigma hacia el modelo por competencia, también es una de las principales limitantes. Este enfoque requiere de amplia apertura a cambiar por parte de los maestros y alumnos, y es un factor determinante para el logro de los objetivos.

Algo importante: el que es muy buen maestro en un enfoque tradicional, por regla será un muy buen maestro en el enfoque por competencias; así que debemos, en el proceso de mejora continua, capacitar con nuevos conocimientos, herramientas y competencias, a nuestros docentes detectando las oportunidades de mejora.

Características del modelo curricular bajo el enfoque por competencias

En el plan 2002, la peculiaridad de este modelo curricular (figura 1) se fundamenta en el eje del análisis para la resolución de los problemas propios del área profesional como una competencia transversal del mismo, que además contribuyen en el bienestar de la sociedad, esto puede lograrse a través del paso por un primer programa (Formación General) donde se obtienen las competencias genéricas que ayudan a contextualizar con un marco político, económico, social, cultural y la expresión del planteamiento de los problemas que apremian nuestro entorno; así es posible dar paso a un segundo programa (Formación Especializada Básica) donde se logran competencias relacionadas con la profesión, que llevan a adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para diagnosticar de manera especializada lo que habrá de sustentar las ideas que integren una o varias alternativas para resolver problemas del entorno.

Lo anterior permite culminar en un tercer programa (Formación Especializada Aplicada) que conduce a la aplicación del área profesional favoreciendo el desarrollo de competencias específicas; respondiendo con ello a los lineamientos de internacionalización (Rodríguez, 2002).

En el plan 2009 esquematizado en la figura 2, el diseño de los Programas Educativos de licenciatura se fundamentó en un modelo curricular que se centra en aprender a utilizar el conocimiento en diversas situaciones de aprendizaje y con vínculo directo en las iniciativas estratégicas, que permiten consolidar en el proceso formativo el logro de las competencias profesionales identificadas y diseñadas para una educación con el enfoque por competencias y pertinencia.

En la práctica este modelo exige el enfoque centrado en el aprendizaje, el logro de las competencias, la congruencia con la Visión, Misión y Estrategia Institucional, en donde las prácticas profesionales intermedias y finales permiten este vínculo con la realidad, y las competencias genéricas van preparando la interacción del alumno y el maestro con la comunidad en su intervención transversal (Formación General).

Considera, además, la inclusión del inglés en nivel avanzado (entre el cuarto y quinto semestre), de manera que se pueda ofrecer los cursos que permitan culminar en 500 puntos de TOEFL, como requisito de egreso.

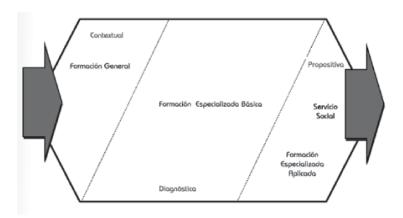


Figura 1. Esquema General del Modelo Curricular ITSON 2002.

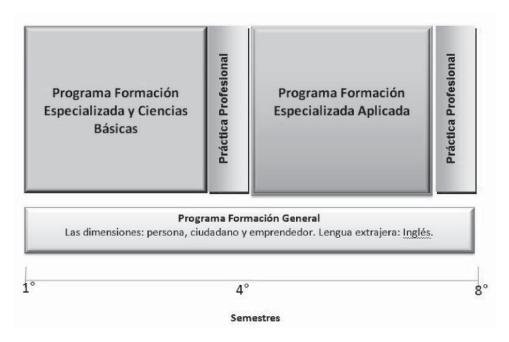


Figura 2. Esquema General del Modelo Curricular ITSON 2009.

Al inicio del proceso formativo se ofrecerá el examen diagnóstico y el alumno tendrá un año y medio para prepararse para los cursos avanzados.

La definición de competencia adoptada por el ITSON: Es el sistema de conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios y suficientes para realizar una actividad específica y claramente delimitada" (Serna, 2003).

Categorías de competencia

Competencias básicas. Capacidades indispensables para el aprendizaje de una profesión; en ellas se encuentran las competencias cognitivas, técnicas y metodológicas, (Mertens, 1997). En las profesiones se consideran las competencias básicas de la ciencia que les da soporte, como: física, química, matemáticas y estadística.

Competencias genéricas. Atributos que debe tener un graduado universitario con independencia de su titulación. En ellas se pueden recoger aspectos genéricos de conocimientos, habilidades, destrezas y capacidades que debe tener cualquier titulado antes de incorporarse al ámbito laboral (Tunning, 2007).

Competencias específicas. Conocimientos, habilidades, actitudes y valores específicos para el ejercicio de una determinada profesión y no son tan fácilmente transferibles a otros contextos profesionales (Serna, 2003).

El ITSON ha ido construyendo su propuesta curricular basada en el modelo por competencias de forma participativa, abierta y flexible; lo cual ha conducido a la creación de un proyecto común entre la sociedad y la universidad, puesto que ha obligado a crecer en una relación más estrecha con los diversos sectores, de tal manera que la brecha entre ambas instancias se aminore y con ello el tiempo que el egresado hace para insertarse exitosamente en un ámbito productivo.

En la práctica de este modelo, la innovación aportada fue insertar las prácticas profesionales intermedias y finales que para permitir el vínculo con la realidad y las competencias genéricas de cultura general van preparando la interacción del alumno y el maestro con la comunidad en su intervención transversal.

La importancia de adoptar y adaptar el enfoque del modelo por competencias hacia la propuesta curricular que en el caso particular del ITSON responde a diversos argumentos, entre ellos pueden destacarse los siguientes:

- Exige identificar requerimientos de una actividad laboral en el desempeño de la profesión, para ser plasmada dentro de los dominios del perfil bajo, el cual se está formando al alumno.
- 2) Conduce a nueva forma de impartir la enseñanza, donde el alumno es protagonista de su propio aprendizaje.
- 3) Permite "vivir" dentro de un salón de clases lo que habrá de ser una realidad laboral, no limitándose sólo a realizar actividades de aprendizaje simuladas, sino al trabajo de desarrollo de proyectos enfocados hacia la identificación y solución de problemas propios de la profesión.

El enfoque por competencias, prepara al alumno para la vida, le da herramientas para que logre el éxito laboral y con ello el personal y profesional; puesto que le permite ir ganando experiencia con lo que día a día construye con su aprendizaje durante los años formativos de su profesión (Serna, 2003).

Como se ha descrito anteriormente, una acción importante para el éxito de la implementación de este modelo ha sido el programa de formación y capacitación. En el año 2002, inicia la capacitación docente bajo el enfoque por competencias, respondiendo a la necesidad de formar maestros que pudieran responder a las demandas del plan 2002, los cuales se ofrecen de manera masiva y articulada en el año 2004, en formatos de cursos y talleres.

A la fecha, se han ofrecido cursos y talleres relacionados con el enfoque por competencias, en los cuales han participado un total de 223 profesores auxiliares y 64 de tiempo completo; considerando que dichos maestros tomaron más de un curso. Así, el ITSON con el carácter de Universidad en busca constante de la calidad, la Vicerrectoría Académica a través del área de Cualificación Docente, perteneciente a la Coordinación de Desarrollo Académico pretende llegar a la adecuada formación de sus docentes, por los que propone un Modelo en el cual se basa la capacitación que recibirán sus maestros de tiempo completo y auxiliares.

Dicho modelo, está conformado por los "momentos" durante los cuales el profesor recibe capacitación, considerándose su ingreso y permanencia en dos etapas cada una de ellas. Se incluye también las "competencias" y habilidades que como docente ITSON debe dominar, considerándose el contexto actual de desarrollo Tecnológico y Social así como las necesidades y visión del Instituto por ofrecer a la comunidad, egresados de calidad y altamente comprometidos.

Estas áreas del modelo de capacitación docente, requieren pasar por un proceso de "evaluación", para verificar la efectividad con que está operando e identificar aquellos que requieren modificación, adecuación o rediseño.

Como parte de este Programa, se encuentra el Diplomado en Docencia e Investigación, el cual consta de 12 cursos, de los cuales se integran en áreas: Formación General Docente, Enfoque por Competencias, Formación del Maestro-Investigador y Apoyo al Estudiante con una duración total de 198 horas.

Tratando contenidos relacionados al trabajo de aula, la interacción con el alumno y buscar estrategias y nuevos métodos con el fin de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Este diplomado surge de la necesitad de capacitar a los docentes en el área pedagógica-académica y adentrarlos en el aspecto de la investigación, congruente con el Modelo Docente ITSON: Enfoque por Competencias. En este Diplomado participaron instructores tanto internos como externos, ambos compartiendo experiencias a lo largo de su trayectoria tanto dentro de la Institución como fuera de ella.

Por otra parte, se diseñó un modelo de capacitación para los procesos de normalización de competencias profesionales y diseño de programas educativos Plan 2009, con una duración de 100 horas cada uno y la participación de 82 profesores de tiempo completo y auxiliares.

Los objetivos de estas capacitaciones fueron:

Participación en normalización de competencias profesionales (NCP): Se llevó a cabo el "Taller para la Identificación de Competencias Relevantes" realizado en el 2007. A manera de taller, los equipos de diseño elaboraron cada uno de los componentes de la NCP: mapa funcional, desagregación de elementos de competencia en criterios de evaluación de desempeños, productos y conocimientos; instrumentos y lineamientos para la evaluación.

Aplicar el análisis funcional como técnica para identificar competencias inherentes a una profesión; taller en el cual se alcanzaron las competencias de la identificación de competencias profesionales hasta las del diseño de instrumentos de evaluación en normas de competencia profesional.

Diseño curricular del programa educativo: Se trabajó en el diseño de la estructura curricular del PE integrando las competencias básicas y genéricas del Programa de Formación General y Ciencias Básicas, las cuales fueron proporcionadas por el trabajo de cuerpos colegiados especialistas, así como de la Coordinación de Desarrollo Académico. Es entonces que se buscó que existiese correspondencia entre el diseño de los planes de estudios y las NCP, para lo cual se brindó una capacitación para pasar de las normas de competencia previamente diseñadas, a la elaboración del mapa curricular del PE (Del Hierro, 2009).

La Coordinación de Desarrollo Académico, a través del área de Cualificación Docente, es la encargada de evaluar durante y al final de cada curso o taller, la calidad, pertinencia y eficiencia de dichos cursos, mediante encuestas de opinión de los propios instructores y docentes que los toman, así como entre-

vistas y buzones (físicos y virtuales) que permitan una retroalimentación de lo sucedido, para mejorar los procesos de capacitación.

Para los mecanismos de evaluación, en el diseño curricular se definieron para cada materia, las unidades de competencia y los elementos de competencia, que nos ayudaran a visualizar los criterios de evaluación correspondientes: Desempeño, Conocimientos, Productos y Actitudes. De tal forma que se fueran integrando las capacidades, para poder obtener las competencias requeridas.

En este tipo de trabajo y desglose, es muy importante el trabajo de la academia, en donde una serie de materias trabajan en conjunto con distintos conocimientos y habilidades, para obtener una competencia específica.

En cuanto a las prácticas adoptadas para la evaluación de las competencias, en el área de la ingeniería y sobre todo para el programa de formación especializada aplicada se ha optado por los estudios de caso y los proyectos, tanto de diseño como de aplicación, según sea la necesidad.

Como experiencia podemos expresar que es recomendable la implementación del modelo por competencias, ya que sus principales beneficios han sido: Incorporación más rápida de los egresados al campo laboral, vínculos con el sector productivo, fomenta una formación integral, donde permitiendo diferentes estrategias, el alumno es protagonista de su propio aprendizaje y se puede verificar a través de evidencias, la adquisición de las competencias. Así también, crea un mejor ambiente y promueve una actitud proactiva del alumno.

Las desventajas del modelo es que la formación puede dejar algunas área débiles, propias de la profesión y una alta demanda de alumnos puede no ser cubierta por el sector laboral regional, para prácticas profesionales; se requiere que el alumno tenga bases firmes y tener una buena capacitación docente, para luchar contra la resistencia a la transición del modelo. Por último, se requiere de mayor tiempo de inversión para el alumno, así como para la evaluación de las evidencias, así como una mejor infraestructura y equipamiento para el desarrollo de las competencias.

Por lo tanto, se recomienda tener un presupuesto adecuado para el diseño e implementación del modelo, así como decidirse completamente, para que todos formen un frente común y trabajen alineados con los métodos y objetivos que pretenden alcanzar como institución de educación superior.

Cuidar de manera particular la capacitación docente, empezando por la sensibilización de las bondades del modelo y siendo parte proactiva del rediseño curricular desde el principio, participando activamente en los análisis y toma de decisiones.

Bibliografía

Del Hierro, E., et al. (2009). Diseño Curricular con base en Normas de Competencia Profesional de los Programas Educativos. Plan 2009 del ITSON. En Del Hierro E., González M. y Velarde M. (Comp.). Resultados de Innovación Educativa. El Enfoque por Competencias Profesionales. (pp. 9-20). México: ITSON.

Rodríguez, G. (2002). La reestructuración curricular de los programas educativos de Licenciatura 2002 del ITSON. Documento presentado ante Consejo Directivo, en Cd. Obregón, Son.

ITSON (2007). Estudio de Pertinencia-Tendencia de las Profesiones. Documento Interno de la Coordinación de Desarrollo Académico del ITSON, Cd. Obregón, Sonora, México.

Serna, M. (2003). El Modelo por competencias en el ITSON. Revista Perspectiva Universitaria, ITSON, Año 2, Número 2.

Mertens, L. (1997). Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos. CINTERFOR/OIT. Montevideo.

NZQA (2005) http://www.nzqa.govt.nz/index. html

Tobón, S. (2008). Gestión curricular y ciclos propedéuticos. Bogotá: ECOE.

Tunning (2007). Reflexiones y perspectivas de la Educción Superior en América Latina. Informe final – proyecto Tunning – América Latina 2004-2007. España: Universidad de Deusto.

El Modelo Educativo de las Universidades Politécnicas: un Enfoque por Competencias

Maestro Alejandro Mota Quintero, Titular del Área Académica y de Vinculación de la Coordinación de Universidades Politécnicas de la Secretaría de Educación Pública

Resumen

El modelo educativo del Subsistema de Universidades Politécnicas tiene como eje rector el enfoque por competencias, motivo por el cual, las universidades han tenido que ir creando estructuras curriculares novedosas, desde la normatividad, los tiempos y espacios de la formación, las formas de evaluación y acreditación de los aprendizajes, las características de los profesores, el diseño curricular de los programas educativos que se ofertan.

Todo lo anterior, con el propósito de buscar aprendizajes significativos en los estudiantes que les permitan enfrentar y resolver de manera ética, problemas en los ámbitos profesionales y labores con un alto sentido de responsabilidad social. Actualmente el subsistema cuenta con diferentes herramientas que permiten la operación de este modelo educativo, tales como:

- a) Metodología propia de diseño curricular por competencias profesionales;
- b) Diplomado y especialidad en formación por competencias dirigidos a los docentes del subsistema;
- c) Un reglamente de estudios;
- d) Espacios de formación en alternancia con el sector productivo como lo son las estancias y la estadía;
- d) Programas flexibles, al otorgar el título de Profesional Asociado al termino del segundo ciclo de formación, además de contar con el tercer ciclo de formación para atender necesidades locales de formación.

Desarrollo

El Subsistema de Universidades Politécnicas inicia operaciones en septiembre del 2001 con la creación de la Universidad Politécnica de San Luís Potosí, la cual cuanta con programas educativos que permiten la salida lateral de Profesional Asociado y posteriormente, se puede obtener el grado de licenciatura o de ingeniería. Para el 2002, se crean tres universidades, Aguascalientes, Tulancingo y Zacatecas, las cuales inician operaciones con programas educativos diseñados bajo el enfoque de competencias.

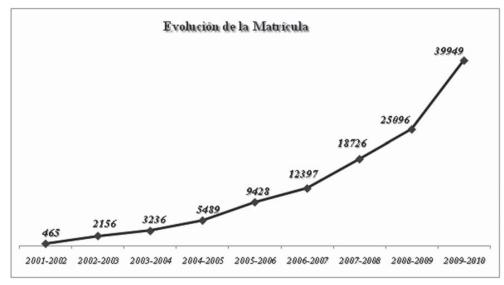
Al día de hoy, el subsistema cuenta con 39 universidades en 23 estados de la república (figura 1), ofertando 36 programas educativos que impactan diversos sectores productivos, tales como: Biotecnología, Mecatrónica, Energías Renovables, Tecnología Ambiental, Aeronáutica, entre otros.

En el 2008, a siete años de operación el Subsistema de Universidades Politécnicas contaba con 23 universidades las cuales ofertaban en su conjunto 66 programas educativos de nivel licenciatura, con una matrícula de 18,726 estudiantes (gráfica 1).

El crecimiento tan acelerado de este Subsistema originó que las universidades trabajaran de manera independiente en el diseño curricular de sus programas educativos, lo cual provoco que existieran tantos mapas curriculares como programas se ofertaban, por ejemplo, en el 2007 cinco Universidades Politécnicas ofertaban el programa educativo de



Figura 1. Cobertura de las Universidades Politécnicas



Gráfica 1. Evolución histórica de la matrícula de las Universidades Politécnicas.

Biotecnología (Tabla 1), por tanto, existían cinco mapas curriculares y planes de estudio diferentes; esto mismo ocurría en lo que se refiere a la asignatura transversal de Desarrollo Humano, en dónde cada universidad incorporaba los contenidos que consideraba adecuados, por lo que dejaba de ser asignatura transversal a nivel subsistema; en el caso de Inglés, existían programas educativos que sólo incorporaban esta asignatura en seis cuatrimestres y no en los nueve que marca el modelo educativo;

asimismo, el número de asignaturas por cuatrimestre variaba, ya que había programas con siete y hasta doce asignaturas por cuatrimestre.

Se inician los trabajos de homologación de programas educativos, bajo el principio de contar con dos ciclos de formación comunes y un tercero, para ajustar competencias y contenidos a las necesidades locales a partir de la integración de módulos regionales; resultado de este proceso fue pasar de 52 a

Programa educativo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Administración de empresas turísticas					,			1	1	1
Aeronáutica									2	3
Agroindustrial					2	3	4	4	5	6
Agrotecnología					1	1	1	1	2	3
Ambiental						1	1	2	3	3
Bioingeniería									1	1
Biotecnología				2	3	3	5	5	11	13
Civil						1	1	1	1	6
Comercio internacional								2	3	4
Diseño industrial								1	1	2
Electrónica		1	1	1	3	3	3	4	5	6
Energía					1	1	1	3	4	8
Financiera								1	2	2
Industrial	1	2	2	5	3	6	6	7	6	9
Informática				3	3	4	4	4	6	6
Ing. Química				1	1	1	1	1	1	1
Ing. Sistemas y tecnologías industriales								1	1	1
Logística y transporte								1	2	3
Manufactura		1	1	1	2	5	6	6	9	9
Mecánica automotríz		1	1	1	1	1	1	1	4	4
Mecatrónica		2	2	5	4	9	11	11	15	15
Metalúrgica									1	1
Negocios internacionales		2	3	3	2	4	4	5	7	9
Petrolera								1	1	1
Plásticos									1	1
Pyme's	1	3	3	3	3	5	7	8	10	11
Recursos naturales								1	1	1
Robótica								2	2	2
Sistemas automotrices									1	6
Sistemas computacionales		1	1	2	2	4	4	4	3	5
Software							1	1	2	5
Tecnologías de la información	1	1	1	1	1	2	3	5	7	7
Telemática		1	1	1	1	1	2	2	5	8
Terapia física								1	1	1
Biomédica										1
Total	3	15	16	29	33	55	66	87	127	165

Tabla 1. Programas educativos ofertados en las Universidades Politécnicas

36 programas educativos como oferta educativa del Subsistema de Universidades Politécnicas.

Cabe mencionar, que derivado de este proceso, se formaliza con la Dirección General de Profesiones el otorgar el título de Profesional Asociado al término del segundo ciclo de formación a los estudiantes que no puedan concluir sus estudios de licenciatura e ingeniería.

Los motivos por los cuales el Subsistema de Universidades Politécnicas incorpora el enfoque por competencias como eje de su modelo educativo son los siguientes:

- El concepto de competencia permite tender puentes entre las necesidades de los sectores productivos y la universidad;
- La formación por competencias requiere de cambios en los paradigmas vigentes de enseñan-

za – aprendizaje, debido a la necesidad de generar aprendizajes significativos en los estudiantes con una alta relevancia social (Estévez, E. H., Acedo, L., Bojórquez, G., Corona, B., García, C., Guerrero, M. A, 2003);

 El enfoque por competencias favorece la pertinencia de los programas educativos (CONO-CER, 2002; Cinterfor/OIT, 2000).

Un factor que ha impulsado la operación de las Universidades Politécnicas desde el enfoque por competencias es el proyecto del PROFORCOM, el cual es financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el cual tiene como propósito apoyar a las instituciones de educación media superior y superior enfocadas a la formación para el trabajo, a incorporar los enfoques por competencias en sus procesos académicos y de gestión.

Algunas de las experiencias que se recuperaron para el diseño de los programas educativos por competencias fueron las de países como Chile y Argentina, así como propuestas de organismos como el Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (CINTERFORM), instancia dependiente de la Organización Internacional del Trabajo, la cual desde su página web, difunde técnicas y recursos para el logro de este propósito (Merters, 2000).

El recuperar la experiencia generada hasta el momento y la incorporación al proyecto del PROFOR-COM, llevaron a las Universidades Politécnicas a buscar incorporar Normas Técnicas de Competencia Laboral (NTCL), al diseño del currículo de los programas educativos que ofertaban, sin embargo, debido a la ausencia de normas en todos los sectores y en niveles acordes a la oferta de nivel superior, sólo se retomaron como elementos de validación de los programas educativos.

Debido a la necesidad de iniciar con la actualización y homologación de los programas educativos, se recupera la noción de competencia profesional, definida de la siguiente manera: se entiende por competencia, el conjunto de capacidades de una persona, que

se reflejan en conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, que se requieren para realizar una función en un contexto profesional (Modelo Educativo, 2005). Con el propósito de incorporar este concepto al diseño curricular de los programas educativos, es necesario definir con más detalle el tipo de competencias que se incorporan a los mismos, por lo que se tiene la siguiente clasificación de competencias:

Competencias básicas: Están asociadas a conocimientos fundamentales; entre ellas podemos considerar las habilidades para la lectura y la escritura, la comunicación oral y escrita, el razonamiento matemático, la capacidad para comprender, seleccionar información y el uso de las tecnologías de la informática y la comunicación.

Competencias genéricas: Son aquellas que sustentan el aprendizaje durante toda la vida y la profesión en diversas situaciones y contextos, y se refieren a capacidades para análisis y síntesis para aprender, para resolver problemas, para aplicar los conocimientos en la práctica, para adaptarse a nuevas situaciones, para cuidar la calidad, para gestionar la información, y para trabajar en forma autónoma y en equipo.

Competencias específicas: Son aquellas que se encuentran asociadas al desarrollo de habilidades de tipo técnico, específicas para el ejercicio de la profesión, las cuales son definidas de acuerdo a los programas educativos a ofertar.

Partiendo de la definición de las competencias que serán incorporadas en el diseño curricular de las Universidades Politécnicas, el modelo educativo tiene como características distintivas:

a) Un modelo por ciclos de formación y en alternancia, es decir, los programas educativos están divididos en tres ciclos de formación, al término de cada uno de ellos las universidades pueden otorgar constancias de las competencias aprendidas durante cada uno de los ciclos; cabe señalar que a partir de septiembre del 2010, al término del segundo ciclo de formación, las universidades podrán otorgar el título de Profesional Asociado a aquellos estudiantes que no pue-

den continuar con sus estudios y lograr concluir la formación de nivel licenciatura o ingeniería;

- b) La alternancia se refiere, a que los estudiantes tienen que llevar a cabo dos estancias en el sector productivo, una al concluir el primer ciclo de formación y otra, al finalizar el segundo, mientras que al término del tercer ciclo de formación, los estudiantes deberán desarrollar un proyecto en una empresa, a lo cual se le ha denominado como Estadía y tiene una duración de 600 horas;
- c) Flexible, debido a que las universidades que imparten un mismo programa educativo, deberán ofrecer los dos primeros ciclos de formación iguales, mientras que el tercera se puede ajustar a las necesidades locales.

Otros elementos distintivos del modelo educativo de las Universidades Politécnicas son: la formación docente, el Control Escolar, el Reglamento de Estudios, las formas de evaluación y acreditación de los aprendizajes, el Seguimiento de Egresados y la enseñanza de competencias transversales del subsistema, como el caso de la enseñanza de un segundo idioma

Un elemento a destacar el proceso de formación de la planta docente, el cual ha tenido como un pilar la impartición del diplomado en línea "Formación por Competencias", el cual se caracteriza por ser una modalidad a distancia, es totalmente en línea, los grupos de integran por un facilitador por cada 30 participantes, consta de cinco módulos los cuales tienen una duración de 60 horas, por lo que se planearon cargas de trabajo de 15 horas a la semana y está desarrollado en la plataforma Moodle.

Al día de hoy se han formado a dos generaciones de docentes y se ha iniciado el trabajo con la tercera generación, la cual registro una matrícula de 260 profesores; en total, se han logrado formar bajo esta modalidad, a más de 500 docentes de todas las Universidades Politécnicas. En lo relacionado al proceso de evaluación y acreditación de los aprendizajes, el Subsistema elaboró un Reglamento de estudios, en el cual se consideran el tipo de aprendizajes que se pueden evidenciar y evaluar bajo el enfoque por competencias, por lo que se consideran evidencias

de producto, de conocimiento y actitud, así mismo se cuenta con una escala de calificaciones con categorías intermedias entre la categoría de Competente y No Competente.

La certificación de los aprendizajes se da por dos vías, a través de las constancias de competencias adquiridas y por los títulos de Profesional Asociado y de Ingeniería / Licenciatura. Por último y como parte de las bondades del enfoque por competencias se destacan las siguientes: una fuerte relación con los sectores productivos; un alto porcentaje de egresados que trabajan en su área de formación; a permitido contar con salidas laterales en los programas educativos, diferenciando claramente el perfil del nivel de profesional asociado con el de un licenciado o ingeniero; facilita la organización de los programas educativos para atender necesidades locales, durante el tercer ciclo de formación.

Bibliografía

Cinterfor/OIT (2000). Las 40 preguntas más frecuentes sobre formación por competencias. Página Web, 25 de septiembre del 2000.

CONOCER (2002). Diseño curricular basado en normas de competencia laboral. Conceptos y orientaciones metodológicas. BID/CINTERFOR.

Estévez, E. H., Acedo, L. D., Bojórquez, G., Corona, B., García, C., Guerrero, M. A., et al. (2003). La práctica curricular de un modelo basado en competencias laborales para la educación superior de adultos. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (1). Consultado el 23 de mayo de 2006 en: http://redie.ens.uabc.mx/vol5no1/contenido-estevez.html

Merters, L. (2000). Sistema de competencia laboral. Modelos analíticos. En Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos. Uruguay, Cinterfor.

Modelo Educativo de las Universidades Politécnicas (2005). Secretaría de Educación Pública/Coordinación de Universidades Politécnicas. Documento de uso interno.



Implementación del Desarrollo Curricular y Co-curricular Basado en Competencias Dentro del Modelo Educativo del Tecnológico de Monterrey

Ricardo Swain O., Profesor y Director de la División de Ingeniería y Arquitectura P.L. Grasa S., Profesor y Director General Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores, Campus Estado de México

Resumen

Se presenta el desarrollo curricular y co-curricular dentro del Modelo Educativo del Tecnológico de Monterrey (MET) Campus Estado de México.

El modelo educativo del Tecnológico de Monterrey ha implicado un cambio de paradigma dentro de nuestra institución y desde hace algunos años el modelo de competencias ha sido muy importante dentro de nuestro modelo educativo.

Desde el 2006 se implementó un modelo para asegurar las competencias dentro de nuestros egresados, los resultados satisfactorios han sido comprobados en procesos de acreditación internacionales como ABET dentro de las carreras de Ingeniería Industrial y de Sistemas (IIS), Ingeniería Mecánica Electricista (IME), Ingeniería Mecánica Administrativa (IMA) e Ingeniería Mecatrónica (IMT).

Los procesos de acreditación nacionales e internacionales nos han ayudado a mejorar y obtener la retroalimentación adecuada para desarrollorar las competencias de nuestros alumnos desde el ingreso, su desarrollo y egreso.

A través del presente trabajo se muestran las actividades realizadas para un proceso de mejora continua dentro de las carreras de Ingeniería y Arquitectura del Tecnológico de Monterrey Campus Estado de México.

Introducción

En la actualidad, en las IES (Instituciones de Educación Superior) se realizan diversos proyectos y propuestas para generar planes de estudio que se encuentren acorde a los retos y desafios que tenemos como nación en un contexto de educación superior que dista mucho de estar en la posición necesaria y requerida para afrontar los niveles de competitividad que el México actual requiere; estudios actuales demuestran a través de un anális de planeación prospectiva y estratégica [1] que el México del 2030 requeriere de ingenieros capaces de tener un conocimiento profundo, comprensivos e innovadores en su práctica, con mentalidad competitiva, abierta, práctica y nacionalista, con sensibilidad social, propositiva y vocación clara.

Es en este sentido que en Agosto del 2006 en el Campus Estado de México del Tecnológico de Monterrey, iniciamos con un modelo de aseguramiento para el cumplimiento del MET [4] en cada una de las carreras que ofrecemos.

Es el afán de tener una mejora continua en las actividades que desempeñamos, que nos dimos a la tarea de fortalecer nuestros programas académicos de con la finalidad de identificar la ventaja competitiva de cada uno de ellos a través de:

- Conocer a fondo a nuestra competencia por programa académico.
- Conocer las necesidades de los empleadores.

- Desarrollar la diferenciación de los programas con base en el conocimiento de la competencia, necesidades de empleadores y a las capacidades que tenemos.
- Orientar los programas académicos a esa diferenciación a través de las academias.
- Trabajar juntos para "hacer que las cosas sucedan".

Como resultado de lo anterior, definimos el modelo de aseguramiento para el cumplimiento del MET. Dicho modelo, no sólo implica el asegurar las competencias establecidas en la misión 2015 del Sistema Tecnológico de Monterrey [5].

A cuatro años de haber implentado este modelo basado en el aseguramiento de las competencias del egresado bajo el MET, hemos tenido algunos resultados preliminares (acreditación internacional de cuatro programas con ABET) que nos motivan a continuar trabajando en esa línea; es importante mencionar que recientemente varios organismos se han visto involucrados en análisis de competencias (CENEVAL, acreditadoras) y en la medida de lo posible nuestro modelo educativo MET deberá verse robustecido bajo estos esquemas.

El Modelo Educativo (MET) del Tec de Monterrey

El Modelo Educativo es el conjunto de elementos formativos a través de los cuales el Tecnológico de Monterrey cumple con las metas educativas derivadas de su Misión 2015. En él se conjugan los principios en los que se fundamentan la misión y los valores que la misma promueve, así como las prácticas pedagógicas que lo hacen operativo, y los mecanismos y recursos en los que se apoya.

El Tecnológico de Monterrey cumple con sus metas educativas formalizando un currículo con orientación formativa a través de sus programas académicos, procesos de enseñanza y aprendizaje, y técnicas didácticas, así como de actividades co-curriculares y de internacionalización, para lo cual se apoya en sus recursos humanos altamente capacitados, y en la tecnología de vanguardia.

Un componente esencial del modelo educativo del Tecnológico de Monterrey es el proceso de enseñanza y aprendizaje, en el que los alumnos asumen un papel activo y comprometido con su propio aprendizaje bajo la dirección y guía de sus profesores. A través de este proceso, los alumnos adquieren conocimientos relevantes y significativos, aprenden a trabajar colaborativamente, mejoran su aprendizaje a través de la retroalimentación continua por parte de sus profesores y fortalecen una conducta ética.

Este papel activo de los alumnos desarrolla en ellos, asimismo, la capacidad de investigar y aprender por cuenta propia y de actualizarse a lo largo de su vida profesional. La actividad académica se caracteriza por utilizar técnicas didácticas con las que los alumnos trabajan inmersos en problemas complejos del mundo real y del ámbito laboral, lo cual da un enfoque práctico a su formación académica.

Algunas de las técnicas didácticas más utilizadas en el Tecnológico de Monterrey son: las propias del aprendizaje colaborativo, tales como la discusión, el debate, la controversia, la deliberación y la simulación, el método de casos, el aprendizaje orientado a proyectos, el aprendizaje basado en problemas, y otras técnicas centradas en el aprendizaje activo, como el aprendizaje basado en la investigación y el aprendizaje-servicio.

El modelo educativo del Tecnológico de Monterrey incluye el uso de plataformas tecnológicas, dado que son un recurso de apoyo para el aprendizaje de los alumnos, que lo enriquecen y que inciden de manera importante en todos los ámbitos de la vida.

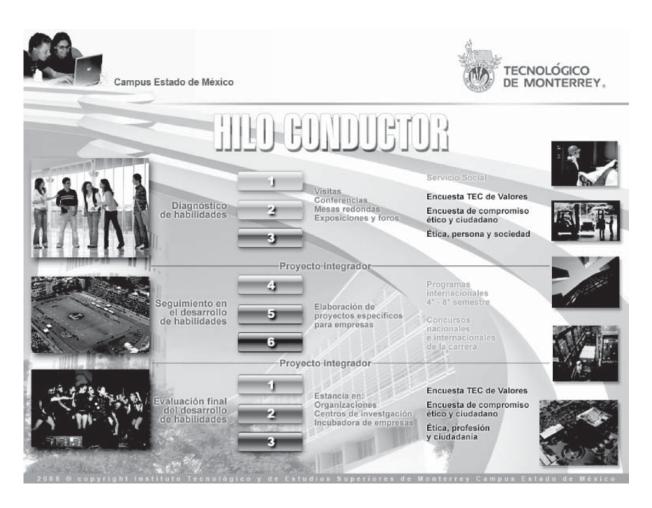
La formación integral de los estudiantes se robustece dándoles oportunidad de participar, voluntariamente o en forma estructurada, en programas cocurriculares de educación física, difusión cultural, liderazgo estudiantil y formación social, que promuevan intencional y organizadamente el desarrollo y la práctica de algunos de los valores, actitudes y habilidades que componen el perfil de los estudiantes trazado en la misión del Tecnológico de Monterrey. El desarrollo de estas características en ellos constituye la premisa básica de los programas co-curriculares [3]. Estos programas ofrecen diferentes niveles de participación, lo que permite que los estudiantes decidan —en función del tiempo de que disponen y con la intención de no afectar negativamente su desempeño académico— si asisten como espectadores, si se inscriben como alumnos en clases o talleres especiales, si fungen como organizadores o responsables directos, o si desean hacer propuestas de nuevas actividades dentro de estos programas.

Modelo de aseguramiento para el cumplimiento del MET

Es un mecanismo que permitirá al alumno formarse a partir de nuestra nueva visión-misión 2015 como persona integral, a través de la coordinación de actividades académicas y co-curriculares cuya interrelación permitirá que el alumno, adquiera conocimiento y desarrolle habilidades cognitivas, así como, desarrolle habilidades sociales y valores tales como: toma de decisiones, trabajo en equipo, trabajo bajo presión, comunicación efectiva, creatividad, liderazgo y responsabilidad. Asimismo, este modelo permitirá fortalecer las competencias éticas y ciudadanas a las cuales hace referencia la visión-misión del Instituto, para que trascienda su vida estudiantil y se constituya en el sello de su vida profesional.

Modelo para asegurar el MET

Nuestra Misión al 2015 [5] nos dice que debemos trabajar en la "Formación de personas íntegras, éticas con visión humanística y competitivas internacionalmente en su campo profesional que al mismo



Modelo para asegurar el MET.

tiempo sean ciudadanos comprometidos con el desarrollo económico, político y cultural de su comunidad y con el uso sostenible de los recursos naturales".

Para lograr esto, en el Campus Estado de México, a cada alumno le ofrecemos un plan de vida y carrera a lo largo de su estancia como estudiante para ir desarrollando semestre a semestre los conocimientos, habilidades y competencias que se requieran con base al perfil de los estudiantes del Tecnológico de Monterrey y del área de especialidad.

El plan de vida y carrera incluye:

Al ingreso al Instituto, al alumno se le hace un diagnóstico que permite conocer las habilidades sociales con las que cuenta en este momento. Como respuesta a lo anterior, el TEC le ofrece una variedad de actividades co-curriculares donde podrá fortalecer dichas habilidades que le hacen falta para ser una persona con formación integral.

Los tres primeros semestres de la carrera tienen como objetivo, desarrollar las habilidades y conocimientos básicos y generales en la disciplina que el alumno haya elegido. A través de visitas, conferencias, mesas redondas, exposiciones, foros, el alumno conoce la realidad de la profesión y su parte aplicable en el medio laboral.

En el primer semestre de la carrera, se aplica la encuesta TEC de valores, la cual nos permitire medir las percepciones que tienen los alumnos de la vida, de la familia, de la identidad nacional, del ambiente político y de la sociedad. Los resultados de esta encuesta nos permiten identificar las actividades a realizar tanto en la parte académica como en la parte co-curricular para reforzar la competencia ética.

En el tercer semestre, el alumno integra conocimiento a través de un proyecto el cual está ubicado en una materia de dicho semestre. En este proyecto se busca que el alumno sea capaz de aplicar el conocimiento adquirido durante tres semestres a través del proyecto. Se evalúa el avance en cuanto al desarrollo de las habilidades cognitivas y sociales.

En la materia de Ética, persona y sociedad, el alumno desarrolla un proyecto el cual será evaluado a través de una rúbrica que permitirá verificar que la competencia ética se está desarrollando. Asimismo, en este semestre, se aplica una encuesta que nos permite conocer el compromiso del alumno con la institución, con sus compañeros y con la comunidad (NSEE: siglas en inglés).

En este periodo, puede iniciar también su servicio social comunitario, el cual le permitirá tener conocimiento directo de la problemática social que hay en nuestro alrededor y sensibilizarse ante el compromiso para el desarrollo de la comunidad.

Al finalizar su servicio social, el alumno desarrolla un reporte de experiencia ciudadana el cual permitirá evidenciar que tanto está desarrollando la competencia ciudadana.

Los siguientes tres semestres (cuarto, quinto y sexto), están enfocados a la aplicación de sus conocimientos a través del desarrollo de proyectos relacionados con el medio laboral, además en este periodo se vuelve a aplicar una herramienta que permita medir el avance en el desarrollo de sus habilidades sociales.

Por otra parte, en este periodo el alumno puede tener una experiencia internacional que le permita apreciar distintas culturas, brindándole una experiencia de vida invaluable.

Al finalizar este bloque, el alumno integra conocimiento a través de un proyecto que se desarrollará en el sexto semestre, es en este proyecto que se verifica el avance en el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales así como en el fortalecimiento de competencias éticas y ciudadanas.

Los semestres del último bloque de su carrera (séptimo, octavo y noveno), están dedicados a consolidar el enfoque de su carrera profesional. En el penúltimo semestre el alumno, tienen la oportunidad de tener una estancia profesional en organizaciones públicas y privadas nacionales e internacionales, en centros

de investigación o bien incubar su propia empresa, de tal forma que le permitan poner en práctica las habilidades y conocimientos que ha desarrollado a lo largo de carrera.

En el último semestre, se aplica nuevamente la encuesta TEC de valores y la encuesta de compromiso con la finalidad de verificar el nivel de avance en el fortalecimiento de las competencias éticas y ciudadanas. Así mismo, se aplica una rúbrica de evaluación de competencias en los proyectos de la materia de ética, profesión y ciudadanaía.

Al final de la carrera el alumno conocerá el resultado de su trabajo y dedicación por medio de un instrumento de evaluación que le permitirá estar consciente de aquellas habilidades, valores y actitudes desarrolladas durante su estancia en el TEC y que son herramientas durante la vida laboral.

Plan de seguimiento

Es importante mencionar que la labor del Director de Programa y Director de Departamento asociado a la carrera es fundamental, así como la incursión de la academia de la carrera (profesores asociados al plan de estudios); juntos elaboran un plan de seguimiento a los objetivos de programa y competencias de egreso.

El Director de Programa trabaja en conjunto con un Consejo Consultivo (empresarios, egresados, profesores) de la carrera con el propósito de informar de los avances del programa académico (empleabilidad, orientación, procesos de acreditación, certificación) y en conjunto con el Consejo Consultivo elaboran una dinámica a la cual son sometidos los alumnos en el último semestre de la carrera. A este proceso le llamamos *Development Center*, y consiste en asignarles un caso de estudio a los alumnos y observar y analizar las competencias de egreso.

Durante este proceso (cuya duración es de medio día), el alumno es confrontado con sus compañeros y existe al menos un observador (profesor, empresario, egresado) por cada alumno con el objeto de brindarles una retroalimentación al término del ejercicio de una manera puntual y personalizada.



Plan de seguimiento.

Conclusiones

Dentro de los puntos clave a mencionar, es que este modelo funciona para asegurar las competencias de egreso de nuestros alumnos y es un mecanismo mediante el cual se fortalece el programa académico.

El modelo contiene las actividades académicas y cocurriculares que permiten consolidar el perfil del egresado de la carrera.

El programa académico deberá complementarse con las actividades académicas y co-curriculares armónicas, congruentes, cronológicas que aporten valor agregado al alumno y que contribuyan a consolidar el perfil del egresado.

Para que el modelo anterior funcione, en lo referente a las actividades académicas, se requiere de la colaboración y participación de:

- Un líder académico
- Director de Departamento
- Director de Carrera
- Director de División
- Academias por carrera

Este modelo ya fue bien aceptado mediante un proceso de acreditación internacional basado en competencias (ABET), y los resultados preliminares son bastante alentadores.

Bibliografía

- [1] Miklos T., Ingeniería México 2030: Escenarios de Futuro, Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería. México, 2010.
- [2] Vargas M.R., Diseño Curricular por Competencias, Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería. México, 2010.
- [3] Vogel E., Estudio en el Tec 2002, ITESM, México, 2001.
- [4] El Modelo Educativo del Tecnológico de Monterrey (MET), ITESM.
- [5] Misión Visión 2015, ITESM, 2005.

Experiencias Institucionales sobre Educación por Competencias, Caso FIME-UANL

Esteban Báez Villarreal, Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Resumen

En este trabajo se presenta el proceso de rediseño curricular, basado en competencias, de las carreras de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME), de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), para responder al desafío del nuevo modelo educativo, basado en esta tendencia. La Facultad ha desarrollado, desde el año 2008 el proceso de implementación del Modelo curricular por competencias que comenzó a aplicarse en tres de sus carreras de Ingeniería en el semestre agosto—diciembre de 2009 y las seis carreras restantes inician en el semestre agosto—diciembre de 2010.

El proceso comenzó con una revisión del concepto de competencia y de los modelos curriculares, para determinar la mejor vía para realizarlo. Se desarrolló un modelo de diseño curricular, cuyo punto de partida es el perfil de egreso, con sus competencias generales y específicas, para luego identificar los dominios de desempeño del profesional y la elaboración de las competencias relacionadas con cada dominio.

A partir de este punto se elabora el mapa curricular por competencias y se diseñan las unidades de aprendizaje, encargadas de desarrollar las mismas.

Cada unidad debe contribuir al desarrollo de una o más competencias específicas y generales, de manera que no haya unidades que no contribuyan o cuya contribución sea demasiado alta, lo cual puede provocar un detrimento de la calidad de la formación. Durante el proceso se desarrollaron una serie de Talleres con la participación de jefes de carrera y coordinadores de área, lo que ha posibilitado que se tomen acuerdos comunes, así como asesorar a los involucrados. Se implementó un sistema de capacitación de profesores, desarrollado para propiciar la transición de la educación basada en contenidos (saberes) a la educación basada en competencias (saber hacer).

Se concluye que, con la información que se tiene hasta el momento, la marcha de la implementación del modelo por competencias es adecuada, aunque es necesario continuar con el trabajo realizado y mejorar las áreas de oportunidad detectadas.

Introducción

Los cambios profundos en la sociedad actual con la globalización, la accesibilidad a la información, la internacionalización de la economía, el crecimiento de la pobreza y de problemas a escala mundial, como la contaminación, provocan la aparición de nuevos retos a la educación en general y a la educación superior en particular.

Las instituciones de educación superior del mundo intentan afrontar estos cambios y ofrecer soluciones para el futuro, a partir de diferentes tendencias. Una de las más aceptadas y reconocidas a nivel mundial es la Educación por competencias (Tobón S., Rial A., García J.A., Carretero M.A., 2006) o los llamados Currículos Basados en Competencias (CBC),

que cada vez con más fuerza son tomados como base de los desarrollos curriculares en todo el mundo, para garantizar la calidad en la Educación Superior y hacerla adecuada a las exigencias de la Sociedad.

El cambio hacia los CBC implica una profunda transformación conceptual y metodológica de todos los participantes en el desarrollo e implementación de los mismos. Un CBC, parte de la premisa que son éstas las que orientan el proceso de enseñanza y son los contenidos los que se deberán movilizar, para su desarrollo. Este enfoque se compara con el modelo tradicional de transmisión-recepción de conocimientos que requiere básicamente de la memorización de los conceptos, un fuerte énfasis en la aplicación de la memoria en la resolución de los problemas y la realización de actividades prácticas muy guiadas.

Sin embargo, el cambio de un diseño curricular tradicional a uno basado en competencias no es sencillo. Se reconocen fundamentalmente dos enfoques para ello: un enfoque integral, que parte de aplicar el enfoque de competencias hasta sus últimas consecuencias, y uno mixto, donde el enfoque de competencias coexiste con otros enfoques, como el de contenidos (Martínez Alonso, Garza Garza, & Portuondo Padrón, 2008). Como un ejemplo de la primera vía puede citarse el de la Universidad de Sherbrooke (Lashiver G., 2002), donde varias carreras de Ingeniería han sido rediseñadas bajo el enfoque de competencias.

Este enfoque es complejo de implementar, sobre todo, porque requiere de transformaciones de reglamentos, departamentos, espacios adecuados y formas de actuación de todo el personal de la institución que generalmente requieren mucho tiempo para su implementación exitosa.

Algunos autores (Díaz Barriga, 2006) señalan que el enfoque de competencias requiere aún de mayor desarrollo, para su implementación exitosa, en los centros de educación superior y para aportar algo real al mejoramiento de la calidad de la enseñanza. Otros autores (Zabalza, 2003) señalan que sin duda

éste es la mejor vía para mejorar la calidad de la educación, señalando una serie de ventajas del mismo como son:

- Asegurar que la enseñanza y la evaluación estén determinados por el "qué es capaz de hacer", en lugar de estar basados en el "qué sabe".
- Facilitar el otorgamiento de créditos por la competencia adquirida, en otros lugares.
- Ayudar a los estudiantes a comprender claramente lo que se espera de ellos, para tener éxito en su desempeño profesional.
- Informar a los empleadores potenciales qué significa una calificación particular, de manera que puedan saber si está de acuerdo a sus necesidades y exigencias.

Algunas de las ventajas anteriores han sido señaladas también por el Proyecto Tuning europeo (González J., Wagenaar R., 2003), desarrollado a partir del año 2000 por más de 100 Universidades europeas con el objetivo fundamental de alcanzar el Espacio Europeo de Educación Superior para el año 2010, según lo propuesto en la Declaración de Bolognia de 1999 (The Bologna Declaration, 1999) por los ministros de educación de la Unión Europea.

Los resultados de la aplicación de la metodología Tuning permite obtener un listado de competencias que se consideran más o menos importantes para un perfil de egreso, pero la pregunta más importante del diseño curricular es: ¿cómo garantizar el desarrollo y la evaluación de esas competencias en los estudiantes?, y a ella no da respuesta este proyecto.

Una de las dificultades señaladas en el desarrollo de los CBC consiste en que se habla del enfoque de competencias sin tener en cuenta que en realidad existen varias concepciones dentro de este enfoque (Tobón, 2008), lo cual se manifiesta en las múltiples definiciones de "competencia" que puede encontrarse en la literatura (Tejada Fernández, 1999).

La definición que se tome como guía del proceso de diseño curricular, en un centro concreto, debe reflejar la tendencia educativa que se desea implementar en la institución dada. Por ello algunos autores recomiendan que cada centro trabaje con la definición de competencia que consideren más adecuada a su contexto y su propia visión del proceso de formación (Rué, 2008).

De lo expuesto se concluye que existen dos momentos importantes en el rediseño curricular en un centro dedicado a la enseñanza de la ingeniería:

- La definición de competencia que se tomará en la institución que aborde la tarea del rediseño curricular.
- 2.- El modelo que empleará para garantizar que su plan de estudio realmente desarrolla y evalúa las competencias declaradas en el perfil de egreso de sus estudiantes.

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental mostrar el desarrollo del proceso de rediseño curricular por competencias en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), aplicado en las carreras que se imparten en dicha facultad con el propósito de responder al Modelo educativo de la Universidad que tiene como uno de sus ejes rectores la educación por competencias.

Análisis

La Universidad Autónoma de Nuevo León en el año 2005 formula un nuevo diseño de la formación general universitaria (FOGU) formulándola a partir del modelo de competencias (UANL-FOGU, 2005), clasificadas en generales y específicas.

En el año 2008 se aprueba por el Consejo Universitario el nuevo modelo educativo de la UANL, que se fundamenta en el Plan de Desarrollo Institucional 2007 – 2012 y en las tendencias nacionales e internacionales de la formación universitaria.

Este modelo educativo tiene como ejes estructuradores la Educación centrada en el aprendizaje y la Educación basada en competencias.

El modelo educativo describe el conjunto de orientaciones y directrices que orientan el proceso de

formación en la UANL, además de ir acompañado de un Modelo Académico, que ofrece los elementos para la operación el Modelo Educativo.

El proceso de rediseño curricular por competencias comienza en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME), a partir de una serie de trabajos de grupos de profesores que preocupados por el avance que esta tendencia manifiesta a nivel mundial comienzan a estudiar y aplicar la misma, en la facultad, hace algunos años.

Con la llegada del Modelo Educativo UANL, se hace necesaria la implantación de la tendencia de las competencias en las carreras impartidas en la facultad, para lo cual se diseñó un modelo más específico para el caso de las carreras de ingeniería.

Para ello la Dirección de la Facultad tomó la decisión de crear una estructura que incluía:

- Un Comité de Competencias a nivel de Facultad, dentro de la Subdirección Académica, que se encargaría de recomendar las acciones en aspectos comunes a todas las carreras que se imparten, así como lograr un aparato conceptual común y brindar las asesorías necesarias a Jefes de Carreras, de Departamentos, Coordinadores de División y todo el personal docente encargado de la tarea de rediseñar su programa educativo, bajo el modelo de competencias. Asimismo, este Comité es el responsable de programar la capacitación necesaria de los profesores de la Facultad para la correcta aplicación del modelo.
- Un Comité de cada carrera, dirigido por el Jefe de la misma, encargado de realizar el diseño curricular de la carrera y tomar las decisiones concretas, referidas a la misma. Estas acciones están de acuerdo con las recomendaciones que hacen expertos internacionales en el tema (Tobón S., Rial A., García J.A., Carretero M.A., 2006) pues el diseño realizado en cada centro debe corresponder con los parámetros legales establecidos, los recursos económicos, físicos y materiales disponibles, y la propia filosofía institucional, en este caso formulada en el Modelo Educativo UANL.
- Un Comité en cada semestre donde se imple-

mentara el modelo, para dar seguimiento a las tareas concretas a nivel de impartición de cada unidad de aprendizaje y las situaciones referentes a las clases. Además este comité debe establecer las relaciones necesarias entre las diferentes Unidades de Aprendizaje, que es la forma que toman las materias en este modelo, impartidas en el semestre dado.

El Comité de competencias realizó, como una de las primeras tareas, la revisión de una extensa literatura en el tema de currículos basados en competencias, en las carreras de ingeniería, tomando como referencias las experiencias de otras Facultades y escuelas a nivel nacional e internacional (Schmal & Ruiz-Tagle, 2008) (Hawes & Corvalán, 2005).

Partiendo de esta revisión se decidió primeramente adoptar una definición de competencias, para orientar el proceso entre los profesores de la Facultad.

Como se conoce existen múltiples definiciones de competencias que reflejan los diferentes enfoques que se ha dado a esta tendencia. Así se reconocen al menos cinco enfoques (Tobón, 2008a) que son:

- a) Enfoque conductual Se centra en las competencias como comportamientos. Conductismo de tercera generación: organizacional.
- b) Enfoque constructivista: Se centra en el análisis y resolución de dificultades y problemas.
- c) Enfoque funcionalista: Se centra en la aplicación del análisis funcional. Énfasis en la normalización.
- d) Enfoque sistémico: Se centra en el currículo como sistema, competencias integrales, cambio.
- e) Enfoque complejo: Se centra en la ética y la epistemología, mente compleja.

Acorde con el modelo educativo de la Universidad y las características de la enseñanza de la ingeniería, una de las competencias principales se reconoce es la solución de problemas, se decidió optar por una definición que reflejara el enfoque constructivista, que además coincide con los principios constructivistas del aprendizaje, que son la base del proceso docente educativo en la FIME. Por otra parte se intenta que

la definición de competencia que se utilizara tuviera los elementos necesarios para que los profesores de la Facultad pudieran asimilarla, de forma que les resultara útil y les sirviera de guía en el diseño de sus Unidades de Aprendizaje.

En ocasiones se tiende a utilizar definiciones de competencias, que sin duda son muy correctas, pero que al profesor no especializado en el uso de esos términos, no le resultan útiles.

Así se tomó como definición, que una competencia es: El conjunto interrelacionado de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que hace posible desempeños flexibles, creativos y competitivos, en un campo profesional específico y en un contexto definido.

Se consideró que esta definición tenía los elementos básicos constitutivos de las competencias (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) en un conjunto interrelacionado, pues por separado no constituyen una competencia, para lograr determinados desempeños en un campo profesional y en un contexto, que son atributos comunes a casi todas las definiciones citadas ya que las competencias siempre se demuestran en un contexto determinado.

Los contextos de desempeño son las determinaciones sociales, culturales, organizacionales, geográfico-espaciales, temporales, etc., en las que un sujeto se desempeña profesionalmente.

Los contextos difieren entre sí no solo en cuanto a sus especificidades sino que representan diferentes tipos de aportes y oportunidades para el desarrollo profesional de un sujeto, así como limitaciones y dificultades.

La especial y particular forma en que un profesional interactúa con el contexto de desempeño da origen a diversos formatos de experticia en el sujeto.

No es posible pensar en un profesional sino desempeñándose en ciertas condiciones y determinado medio (Hawes & Corvalán, 2005).

Como modelo de diseño curricular por competencias de la FIME, UANL, se tomaron de referencias varios modelos de otros centros, adecuándolos a las condiciones específicas y a los requerimientos del Modelo Educativo de la UANL. Los pasos a seguir en el diseño curricular se describen en la figura 1.

En una primera variante se trabajó en tres carreras: Ingeniero Administrador de Sistemas (IAS), Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones (IEC) e Ingeniero en Tecnología de Software (nuevo programa) que se implementaron en el semestre agosto-diciembre de 2009 y en paralelo las 6 carreras restantes las cuales inician en el semestre agosto - diciembre de 2010.

Definición de perfiles

La elaboración del perfil profesional es la etapa más importante del proceso de rediseño curricular por cuanto el perfil guiará a todo el proceso. El conjunto de competencias (generales y específicas) del perfil

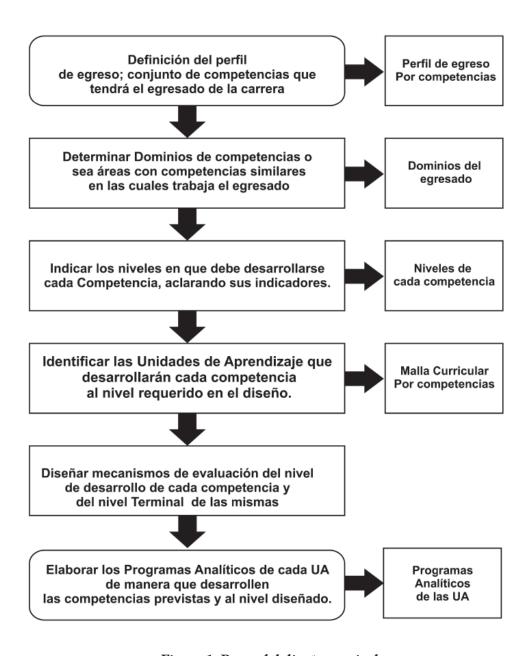


Figura 1. Pasos del diseño curricular.

profesional constituye el compromiso que establece la institución, ante los estudiantes y ante la sociedad, en cuanto a las características que tendrá el egresado de esa institución.

Las competencias generales, aquellas que son comunes a todas las licenciaturas, son desarrolladas fundamentalmente por el bloque de las unidades de aprendizaje generales, que están definidas a nivel de la universidad y sólo requieren de menores adecuaciones por parte de las carreras.

Los colectivos de cada carrera son los encargados de planificar el desarrollo de las competencias específicas de su perfil, para lo cual deben diseñar sus unidades de aprendizaje correspondientes, definidas éstas como cualquier actividad relacionada con el desarrollo de competencias a la que se le da seguimiento y puede referirse a cursos u otras actividades extra-curriculares, independientemente de que cada Unidad debe contribuir asimismo al desarrollo continuo de algunas de las competencias generales.

Para el desarrollo del punto número uno de este modelo los comités de las carreras trabajaron según una metodología, similar a la de Tuning (González J., Wagenaar R., 2003) realizando consultas a empleadores, egresados, académicos y estudiantes con el fin de determinar las competencias importantes para la carrera dada.

En algunos casos se emplearon elementos de otros métodos de desarrollo curricular, como el DACUM (Developing a Curriculum) (DACUM Training Information, 2006) y AMOD (A MODel) (Competencia laboral, 2008), teniendo en cuenta sus particularidades. Tanto el método AMOD como otros (por ejemplo, el SCID (Norton, 2006), sigla en inglés de Systematic Curriculum and Instructional Development) son métodos complementarios del DACUM, que fue creado en Canadá y desarrollado en los Estados Unidos, en la Universidad de Ohio, en la década de los años sesenta, y que parte de ciertos supuestos, que encuentran sustento teórico en las perspectivas conductista y funcionalista, por ello su aplicación en el desarrollo curricular de ingenie-

ría, bajo enfoques constructivistas, debe hacerse con cuidado, pues las funciones de un profesional de educación superior no son fácilmente describibles en las tareas que la componen.

En el caso particular de las ingenierías debe tenerse en cuenta que es una profesión de espectro ocupacional muy amplio en cuanto a áreas de desempeño, y además poco predecible. Los ingenieros diseñan, explotan, reparan, mantienen, comercializan, operan, proyectan, etc.; por lo cual se dificulta definir una lista de funciones y tareas relacionadas con una profesión ingenieril concreta.

Debe tenerse en cuenta que el perfil elaborado corresponde al nivel de un egresado al terminar la Facultad, no a un profesional con experiencia laboral. Algunos autores (Hawes & Corvalán, 2005) llaman a este perfil profesional básico que definen como el conjunto de rasgos identificadores de competencias en un sujeto que recién recibe su título o grado, para diferenciarlo del profesional experto que es aquel que se ha desempeñado en la profesión durante un tiempo razonable.

Esto es un aspecto importante ya que si las competencias se forman y muestran en un contexto determinado, el contexto universitario nunca será igual al laboral del egresado, por lo cual pretender formar en la universidad un profesional con todas las competencias de un profesional experimentado es imposible, a pesar de las exigencias que en este sentido puedan tener los empleadores, los cuales deberán complementar la formación en un contexto laboral.

En la FIME se tomó la decisión de elaborar un conjunto de competencias de cualquier egresado de esta Facultad, llamadas competencias específicas del ingeniero, por cuanto hay atributos que son comunes a todas las carreras de ingeniería de este centro, entre las cuales pueden mencionarse competencias como:

a) El ingeniero identifica, distingue y separa las partes de un dispositivo, equipo, sistema o proceso, hasta llegar a conocer los elementos que lo conforman, las relaciones que guardan entre sí y documenta la información obtenida de tal manera que las ideas presentadas sean estructuradas, ordenadas y coherentes, generando conclusiones propias.

- Selecciona una metodología para resolver el problema de ingeniería de tal forma que permita que la solución tecnológica sea pertinente y viable cumpliendo con estándares de calidad y políticas de seguridad.
- Aplica los conceptos físico-matemáticos en la resolución de problemas de ingeniería de tal manera que la solución cumpla con dichos conceptos.

Determinación de dominios

Teniendo en cuenta las características de las carreras de la FIME se consideró adecuado utilizar el concepto de dominio (Hawes & Corvalán, 2005) como: área de desempeño u ocupacional, lo cual significa definir los ámbitos en los cuales el profesional pondrá en juego las capacidades desarrolladas en su proceso formativo.

El concepto resultó útil por cuanto algunas de las carreras tienen dominios semejantes o similares como es el caso de la carrera de Electrónica y Comunicaciones y la de Electrónica y Automatización. Aquí al menos un dominio referido a la electrónica se repite en las dos carreras. En el caso de otras carreras se dan situaciones parecidas, lo cual permite definir ciclos comunes de formación que dan respuestas al desarrollo de las competencias del dominio definido.

Si varias carreras tienen dominios semejantes sus ciclos de unidades de aprendizaje deben ser iguales por cuanto las competencias a formar son las mismas en el dominio dado.

Una vez definidas las competencias específicas de los ingenieros de la FIME y las específicas de cada carrera, constituyendo así el perfil profesional de la carrera, se procede a su discusión en el colectivo de profesores de la carrera y en el marco del Comité de competencias de la Facultad. Estas discusiones contaron con la participación de grupos de profesores responsables de algunas de las unidades de aprendi-

zaje de la malla curricular, y se realizaron con el fin de evaluar el trabajo realizado y hacer sugerencias y recomendaciones.

Competencias y niveles de desarrollo

Como señalan muchos especialistas (Tobón, 2008b) en el desarrollo y la evaluación de las competencias es indispensable tener niveles de referencia que indiquen el grado en que el estudiante va alcanzando logros en su proceso de educación por competencias. Es por ello que se recomienda establecer criterios claros o niveles de desarrollo de las competencias.

Incluso los modelos DACUM o AMOD (Norton, 1997), ya citados, mencionan escalas que van entre 3 y 6 niveles diferentes de desarrollo de la competencia con escalas que permiten una evaluación en base a la observación del desempeño.

En el caso de la elaboración de una malla curricular es muy importante el definir los niveles de desarrollo que cada unidad de aprendizaje debe lograr, para reconocer el aporte de cada una al plan de formación, evitar repeticiones o ausencias del mismo.

En cuanto a los niveles de desarrollo de las competencias se tomó la decisión de elaborar una secuencia de tres niveles de desarrollo, considerado el nivel inicial, el nivel intermedio y el tercero, terminal o final.

El nivel de desarrollo se identifica por la descripción que se haga de la competencia, su grado de generalización, la acción o desempeño a identificar. Estos niveles son muy útiles a la hora de diseñar la secuencia de unidades de aprendizaje que desarrollan una competencia específica.

Por ejemplo, si hay tres unidades referidas a competencias del dominio de electrónica, cada una de ellas debe tener claro cuál es su contribución al desarrollo de las competencias del egresado. Así, cada unidad lleva la competencia a un nivel determinado a partir del cual debe trabajar la siguiente unidad de aprendizaje. Si es una competencia relativamente simple puede que una unidad de aprendizaje desarrolle más

de un nivel; si es una competencia compleja puede que más de una unidad de aprendizaje deba diseñarse para su desarrollo.

Elaboración de la malla curricular

Habiendo elaborado los perfiles de competencias de cada carrera y sus niveles de desarrollo queda de forma más sencilla la definición de la malla curricular o sea el grupo de unidades de aprendizaje que se encargarán del lograr en los estudiantes el desarrollo de las competencias asignadas al nivel requerido.

El modelo de la UANL plantea ciertas restricciones a las mallas curriculares como son: sumar no más de 22 créditos en un semestre, considerando el crédito como una carga de 28 a 33 horas a la semana, con una duración de 20 semanas por semestre, y considerando que la carga de horas suman las presenciales y las extra aula.

La idea central es que no existan unidades de aprendizaje que no aporten o aporten poco al desarrollo de las competencias del egresado. Cada unidad propuesta deberá tener muy concreta su tarea en el desarrollo de las competencias de los estudiantes, pues de otra forma constituye una pérdida de tiempo, esfuerzos y fondos.

Aquí es importante notar resistencia por parte de algunos profesores, preocupados por la posible desaparición de su materia del plan de estudio, al no poder demostrar a qué competencias del perfil contribuye y cómo lo hace.

Por eso es importante que el proceso de rediseño curricular se desarrolle con la máxima participación de profesores y responsables administrativos de las áreas, con una fundamentación adecuada y la garantía de que si alguna materia desaparece del plan de estudio, los profesores recibirán oportunidades en otras Unidades de Aprendizaje.

Por otra parte la necesaria disminución del número de estudiantes por grupo, para poder garantizar el desarrollo de las competencias, hace posible abrir más grupos de clase con lo que se requerirán más profesores.

Mecanismos de evaluación

Una vez que los colectivos de carrera elaboraban sus mallas curriculares se procedía con un proceso de revisión detallada, donde era analizada cada unidad de aprendizaje y su contribución al proceso de formación del egresado, en términos de competencias, en el Comité de competencia de la Facultad. En este proceso participaron los respectivos Jefes de carrera en conjunto con grupos de profesores que los apoyaron.

Una tendencia que se presentó es que, por inercia de muchos años de los currículos basados en contenidos, se intenta a veces justificar la existencia de una unidad de aprendizaje a partir del contenido que incluye. En el comité de competencia se tuvo buen cuidado de no permitir justificación de unidad alguna a partir de los contenidos, sino siempre hacerlo partiendo de las competencias a la cual contribuye dicha unidad.

En cada caso se hacían las recomendaciones y sugerencias pertinentes para lograr una malla que cumpliera con las exigencias del modelo educativo de la UANL y que estuviera correctamente elaborada desde el punto de vista de los pasos del rediseño curricular por competencias, establecido en la FIME.

Elaborar los programas analíticos de cada UA

Una vez elaborada y aprobada la malla curricular con sus correspondientes Unidades de Aprendizaje (UA), los jefes de carrera podían orientar a los jefes de cada Academia, la elaboración de sus Programas Sintéticos, partiendo de las competencias que debía desarrollar esa Unidad.

Este paso es importante desde el punto de vista que la reforma curricular no quede como un mero propósito no respaldado por acciones concretas a nivel de cursos y aulas. Muchas veces ocurre que el currículo se cambia solo en el discurso o en los documen-

tos y no conlleva transformación alguna en la forma en que se imparten los cursos a los estudiantes.

Así cada Jefe de Academia toma las competencias, generales y específicas, que debe desarrollar su Unidad, teniendo en cuenta el nivel, y las desglosa en Competencias Particulares, con las unidades temáticas que la conforman.

Queda claro que el estudiante, a medida que va transitando por las unidades temáticas, va cumpliendo con las actividades que le llevan a desarrollar las competencias particulares de las mismas y al final, todas en conjunto, deben lograr el desarrollo de las competencias generales y específicas de la Unidad de Aprendizaje.

Para la elaboración de los Programas Analíticos se contó con un formato que da los elementos esenciales del programa, que llega hasta el nivel de detallar en cada unidad temática, las actividades que se van a realizar para garantizar el desarrollo de las competencias y los métodos de evaluación a emplear.

En los métodos de evaluación se destaca la utilización de rúbricas de evaluación en cada aspecto que se considere necesario así como un producto integrador de muestre al final el grado de desarrollo de la competencia por los estudiantes.

Talleres y diplomados

Desde hace mucho tiempo en la FIME se han desarrollado cursos con el enfoque de competencias, pero muchos habían sido realizado antes de la publicación del Modelo Educativo de la UANL y por tanto no estaban orientados concretamente al desarrollo de una reforma curricular.

A pesar de estas acciones previas, para el desarrollo del proceso curricular se presentaron algunas dificultades como:

- No todos los profesores estaban debidamente capacitados en la tendencia de educación basada en competencias.
- · Incluso entre los que tenían elementos de esta

- tendencia había gran disparidad de criterios y opiniones.
- No se tenía experiencia en el desarrollo de un currículo basado en competencias.
- No existe en la literatura métodos establecidos con este fin, apropiados para carreras de ingeniería.

Por ello se consideró muy necesario lograr el apoyo de la mayoría de los profesores de la Facultad para lo cual no hay nada mejor que incorporarlos a las tareas y capacitarlos debidamente. Se planificaron una serie de talleres partiendo de una estructura desde arriba, a nivel de responsabilidades, hacia abajo.

Se comenzaron estos talleres en la División de Ciencias Básicas, partiendo de que son estos los profesores que primero deben abordar la tarea en sus clases por estar en los primeros semestres. Además estos talleres sirvieron como una experimentación en la mejor forma de desarrollar los mismos, para luego extenderlos al resto de los profesores.

Luego se realizó un taller con todos los Jefes de Carrera y los coordinadores de cada una de las áreas, que tuvo como objetivos:

- Elaborar una primera versión del mapa curricular de la carrera, teniendo como principal eje el desarrollo de las competencias.
- 2. Elaborar el Programa Analítico por competencias, de una materia para mostrar el desarrollo del proceso a los involucrados.

La idea central era ir trabajando primero con los responsables de las áreas para que después a su vez ellos sirvieran de multiplicadores en cada área.

Posteriormente se realizó un taller donde se involucró a los Jefes de Departamento y Jefes de Academia con la intención de mostrarles el proceso que se había desarrollado, sus resultados y orientarle la elaboración de los Programas analíticos.

Los participantes en los talleres manifestaron sus opiniones positivas en cuanto a los mismos, sobre todo destacando el carácter práctico que se le dio a los mismos y además permitieron que todos los involucrados en la Facultad hablaran el mismo idioma y manejaran conceptos iguales.

Para que el Modelo Educativo de la UANL pueda ser implementado con la adecuada aplicación de métodos activos de aprendizaje, que posibiliten el desarrollo de competencias, y utilizando métodos y técnicas de evaluación de las mismas dentro de las aulas, es imprescindible que los profesores cuenten con las competencias necesarias para propiciar y evaluar las competencias en sus estudiantes.

Por tal motivo se diseñó un diplomado teniendo, como competencia específica: Diseñar Programas Analíticos de las Unidades de Aprendizaje, para los diferentes programas educativos de ingenierías impartidas en la FIME con la aplicación de métodos activos de aprendizaje, que posibiliten el desarrollo de competencias, y utilizando métodos y técnicas de evaluación de las mismas.

Tomando en cuenta la numerosa planta docente de nuestra facultad, se seleccionó un grupo de 25 profesores, cubriendo todas las áreas de Ciencias Básicas, Formación General Universitaria y Formación Profesional, con el propósito de que estos profesores sean multiplicadores e impartan el diplomado a una mayor población cubriendo diferentes áreas de especialidad y horarios.

Las competencias particulares desarrollas en este diplomado son:

- Analizar el concepto de competencia, sus tipos así como las ventajas y desventajas de los currículos basados en competencias.
- Diseñar los programas analíticos y sintéticos de las unidades de aprendizaje de los programas educativos, impartidos en la FIME, siguiendo el formato establecido.
- 3. Diseñar actividades, que permitan el desarrollo de las competencias, en los estudiantes, incluidas en los programas analíticos de las unidades de aprendizaje, aplicando métodos y técnicas de aprendizaje activo.
- 4. Elaborar técnicas e instrumentos de evaluación

de las competencias de los estudiantes, estableciendo los criterios de evaluación y las evidencias necesarias.

El proceso de capacitación aún no ha terminado teniendo en cuenta que la facultad cuenta con casi 600 profesores pero sin duda los pasos dados han influido notablemente en el éxito del mismo.

Evaluación de la implementación

Muchos autores (Tobón S., Rial A., García J.A., Carretero M.A., 2006), (Rué, 2008) coinciden en la necesidad de desarrollar una evaluación continua de los modelos por competencias, una vez aplicados, con el fin de detectar áreas de oportunidad y establecer un proceso de mejora continua.

Convencidos de esta necesidad el Comité de competencia de la FIME diseñó un sistema de evaluación del modelo implementado que incluye:

- Encuestas a los estudiantes de las carreras, al medio y al final del semestre.
- Encuestas de opinión a los profesores que imparten las Unidades de Aprendizaje por competencias.
- Seguimiento de los resultados de las calificaciones obtenidas en las Unidades de aprendizaje.
- Seguimiento y análisis de las evaluaciones obtenidas por el Centro de Evaluaciones de la Universidad.

Para la elaboración de las encuestas a aplicar, se tomaron como base algunos ejemplos mostrados en estudios internacionales (Delgado García, Borge Bravo, García Albero, Oliver Cuello, & Salomón Sancho, 2005) que fueron adaptadas a las necesidades de la investigación. Posteriormente se realizó un proceso de prueba, aplicándolas a algunos estudiantes, a los que se pidió opinión sobre las preguntas formuladas, con el fin de comprobar si eran correctamente entendidas.

Con estas pruebas se elaboró la variante final que fue aplicada a los estudiantes de los grupos por competencias. La encuesta a estudiantes aplicada a mitad del semestre tenía como objetivo fundamental obtener información sobre la marcha del proceso para detectar áreas de oportunidad y establecer medidas para erradicarlas en la segunda mitad del semestre. La valoración de la efectividad de las medidas tomadas se hizo con la información de las encuestas aplicadas al final del semestre.

La encuesta pedía la opinión de los estudiantes en cuanto a algunos aspectos comunes a todas las Unidades de Aprendizaje como: motivación, ejemplos de ingeniería utilizados, aprendizaje logrado, formas de evaluación empleadas en las clases, actividades de aprendizaje, posibilidades de mejorar su aprendizaje y evaluación general del curso. Además se pedía su opinión sobre cómo considera su desarrollo de competencias en esa Unidad, la utilización del tiempo de clase y una pregunta abierta de opinión general.

De manera que con la información obtenida se podía evaluar la aplicación del modelo en general, así como particularizar en cada Unidad de Aprendizaje y en cada grupo, aunque en este último aspecto el tamaño de la muestra era menor.

De los resultados obtenidos para el medio semestre puede concluirse que el diseño realizado y aplicado presentó buenas perspectivas, teniendo en cuenta que cinco de los aspectos evaluados quedan por encima de 3 puntos (de Bien a Muy Bien) y el promedio general es de 3.12. Destaca la evaluación obtenida en el aspecto de aprendizaje logrado de 3.28, la más alta.

Las áreas de oportunidad detectadas son por una parte mejorar el diseño de las actividades de aprendizaje en las aulas, por cuanto su evaluación resulta baja (2.56), así como mejorar los ejemplos de ingeniería utilizados en las clases, aspecto que es evaluado con 2.70.

Si bien la motivación es evaluada con 3.01 (3–Bien), es un aspecto muy importante para el éxito del modelo, también debe ser motivo de atención en las academias.

Estos resultados se analizaron detalladamente con los profesores y jefes de academia, a fin de que se tomaran decisiones para la mejora de los aspectos detectados como áreas de oportunidad.

Se les entregó la información de las evaluaciones de los grupos para que los mejores evaluados compartieran su experiencia con los demás.

Las academias se encargaron de mejorar los diseños de las actividades de aprendizaje, buscar mejores ejemplos aplicados a la ingeniería y mejorar la motivación de los estudiantes hacia los cursos.

Los resultados obtenidos, al final del semestre, son alentadores e indican la efectividad de los análisis realizados a partir de los resultados del medio semestre.

En primer lugar, se observa que todos los indicadores aumentaron su evaluación incluyendo el promedio que se elevó de 3.12 a 3.28. El aprendizaje logrado se mantuvo como el aspecto mejor evaluado con un 3.47.

La mayor ganancia se obtuvo en el aspecto de actividades que se elevó desde 2.56 a 3.00 (ganancia 0.44) indicando la mayor atención que en las academias se prestó al mismo. Asimismo, aumentó el otro aspecto evaluado como área de oportunidad, los ejemplos de ingeniería, aunque aún se mantuvo como el menor evaluado con un 2.97 (único por debajo de 3 – Bien).

Conclusiones

El presente trabajo tiene el valor de presentar un modelo de diseño curricular por competencias en una Facultad de Ingeniería con todos los retos que eso representa, sobre todo, teniendo en cuenta que si bien algunas facultades y escuelas a nivel nacional e internacional han realizado proceso similares, la necesidad de adecuarse al contexto y a las condiciones existentes en cada lugar hace que importar procesos desde otros Centros, no sea conveniente.

Como se ha mencionado el diseño curricular por competencias es un proceso complejo, matizado por el hecho de la poca experiencia con que cuentan todo los actores del mismo.

Como consecuencia del proceso desarrollado en la FIME, UANL ha quedado claro:

- La obligatoriedad de formar un equipo que dirija el proceso a nivel de facultad y que tome decisiones,
- La necesidad de adoptar una definición propia de competencias con el que se va a trabajar, que refleje la visión educativa del centro en cuestión y,
- La exigencia de capacitar a los profesores y a todos los involucrados en el rediseño, a través de un proceso pensado y diseñado de acuerdo a las necesidades detectadas.

Sin duda, queda una etapa muy importante que es la completa implementación del diseño curricular elaborado y continuar evaluando sus resultados con el fin de introducir correcciones al mismo.

Los resultados en el primer semestre de impartición son modestos, pero prometedores. Como se ha señalado la transición a competencias es un proceso complejo, que requiere de experiencia por parte de todos los involucrados. Por ello, puede esperarse que a medida que aumente la preparación, la experiencia y el convencimiento de los involucrados, se mejore la calidad de la implementación. Todo debe llevar a una mejor formación en los ingenieros egresados de la FIME, UANL. Consideramos que la experiencia obtenida en la FIME, UANL en este proceso puede resultar útil para otras escuelas de ingeniería en México y en el mundo.

Bibliografía

Competencia laboral. (10 de Octubre de 2008). Recuperado en noviembre de 2008, de Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional CINTERFOR: http://www.oitcinterfor.org

DACUM Training Information. (2006). Recuperado el Octubre de 2008, de Center on Education and Training for Employment, Ohio State University: http://www.dacumohiostate.com/index.htm

Díaz Barriga, A. (2006). El enfoque de competencias en educación. ¿Una alternativa o un difraz de cambio?. Perfiles Educativos, vol. XXVIII, núm. 111, 7-36.

González J., Wagenaar R. (2003). Tuning Educational Structure in Europe. Informe Final. España: Universidad de Deusto.

Hawes, G., & Corvalán, O. (2005). Construcción de un perfil profesional. Talca, Chile: Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional, Universidad de Talca.

Lashiver G., D. D. (2002). Competency- and Project-Based Programs in Electrical & Computer Engineering at the University of Sherbrooke. IEEE Canadian Review, 21-24.

Martínez Alonso, G., Garza Garza, J. A., & Portuondo Padrón, R. (2008). El currículo basado en competencias y su implementación en cursos de ingeniería. Ingenierías, Vol. XI, núm. 41, 40-50.

Norton, R. (1997). DACUM Handbook. Columbus, Ohio, EEUU: Center on Education and Training for Employment.

Norton, R. (2006). SCID, Center on Education and Training for Employment. Recuperado el 2008, de Ohio State University: http://www.dacum.com/ohio.

Rué, J. (2008). Formar en competencias en la universidad: entre la relevancia y la banalidad. Recuperado el 12 de diciembre de 2008, de Red U. Revista de Docencia Universitaria, Número monográfico 1 "Formación centrada en competencias": http://www.redu.m.es/Red_U/m1

Schmal, R., & Ruiz-Tagle, A. (2008). Una metodología de diseño curricular orientado a las competencias. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, vol. 16, núm. 2, 147-158.

Tejada Fernández, J. (1999). Acerca de las competencias profesionales. Revista Herramientas, núm. 56, 57, 20-30, 8-14.

The Bologna Declaration. (1999). Joint declaration of European Ministers of Education.

Tobón S., Rial A., García J.A., Carretero M.A. (2006). Competencias, calidad y educación superior. Bogotá, Colombia: Magisterio.

Tobón, S. (2008a). Centro de Investigación en Formación y evaluación. Recuperado el 10 de Diciembre de 2008, de Principales enfoques de las competencias en educación superior: http://www.cife.ws

Tobón, S. (2008b). Evaluación por Competencias. Primer Congreso Internacional "Competencias en la Educación del Siglo XXI". Anáhuac, México: Universidad Anáhuac México-Norte.

UANL-FOGU. (2005). Formación General Universitaria. Nuevo León, México: Secretaría Académica, Dirección de Estudios de Licenciatura, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Zabalza, M. Á. (2003). Competencias docentes del profesorado universitario. Madrid, España: NARCEA, S.A. DE EDICIONES.

Experiencias del Currículo con Competencias en la Facultad de Ingeniería de la UASLP

Alejandro A. Pérez Villegas, Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería Carlos F. Puente Muñiz, Secretario General de la Facultad de Ingeniería Jorge A. Pérez González, Secretario Escolar de la Facultad de Ingeniería Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

Resumen

En febrero de 2010, el H. Consejo Directivo Universitario autorizó la apertura de seis nuevos programas de licenciatura los cuales se suman a los dos que se autorizaron en junio de 2009, 16 en febrero y marzo de 2007, y tres en julio de 2006, dando un total de 27 nuevos programas, tres de ellos para la Facultad de Ingeniería, bajo el criterio de diversificación y ampliación de la nueva oferta educativa.

En total, estos nuevos programas abarcan todos los campos del conocimiento, desde los científico-naturales hasta las humanidades. También cubren las cuatro regiones del Estado de San Luis Potosí. Asimismo se autorizó en 2007 la apertura del Campus Matehuala, donde la UASLP tenía un compromiso adquirido con la sociedad veinte años atrás. Diez de los nuevos programas se abrieron en las regiones Altiplano, Media y Huasteca.

El resto en las Facultades de Agronomía, Ingeniería, Hábitat, Ciencias Químicas, Ciencias, Enfermería, Medicina y Contaduría y Administración, la Escuela de Ciencias de la Información, y la Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades. En la Facultad de Ingeniería cada programa presentado establece sus propios criterios dentro de un marco institucional y los de nueva creación, así como las actualizaciones, son originados por las exigencias que plantea la globalidad.

Antecedentes

Antes de entrar en materia se presenta una semblanza de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí con objeto de introducir al lector en los antecedentes y filosofía de la institución a la que pertenece la Facultad de Ingeniería. **1624.** Es el antecedente más remoto de la fundación del Colegio de Jesuitas.

1828. El Congreso del Estado le otorga su constitución política y económica.

1859. El Gobierno del Estado dispone la creación de un colegio bajo el nombre de Instituto Científico y Literario.

1923. La Legislatura local aprueba el Decreto No. 106 para otorgar la autonomía a la Universidad de San Luis Potosí.

1923. Elección del primer Rector de la Universidad.

1934. El Congreso del Estado, en su Decreto No. 35, ratifica la Autonomía de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

2004. A partir del 30 de abril y hasta la fecha, el licenciado Mario García Valdez es Rector de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

2008. El 10 de enero, la UASLP celebra 85 años de Autonomía Universitaria.

2009. Se celebra el 150 aniversario del Instituto Científico Literario, hoy UASLP.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí en la actualidad

Misión. La Universidad Autónoma de San Luis Potosí, es una institución de educación superior que tiene como misión la formación de profesionales, científicos, humanistas y académicos competentes, de capacidad crítica,

creativa, ética y reflexiva, comprometidos con el desarrollo del estado y del país y con una visión clara del mundo actual.

Valores. La autonomía es el valor fundamental del quehacer universitario que otorga a la universidad una personalidad jurídica propia, autogobierno, autodeterminación, administración de sus recursos, libertad de cátedra e investigación y la libre expresión de las ideas en un marco de: responsabilidad, pertinencia, calidad, equidad, eficiencia y transparencia en el uso de los recursos.

A la fecha, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí tiene una población de más de 32 mil personas, ofrece 73 carreras de licenciatura y 34 de ellas cuentan con la acreditación nacional de buena calidad avalada por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES). Los CIEES han evaluado en nivel I el 100 por ciento de sus programas académicos.

En licenciatura tiene inscritos a 22 mil 939 alumnos distribuidos en sus 13 facultades y escuelas, que atienden las cuatro regiones del estado: Unidades Académicas Multidisciplinarias, Zona Media, ciudad de Rioverde y Zona Huasteca en Ciudad Valles; la Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades; la Coordinación Académica Región Altiplano, y la Escuela Preparatoria en la ciudad de Matehuala. Ofrece además 72 programas de posgrado y 42 están registrados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). En total la población de posgrado de la UASLP es de 1,692 estudiantes (UASLP, 2010). Enseña además siete idiomas a 5 mil 360 niños, jóvenes y adultos en el Centro de Idiomas en San Luis Potosí.

Los egresados han tenido un excelente desempeño en el Examen General de Egreso de la Licenciatura EGEL. En promedio 15.5% de los sustentantes han obtenido Testimonio de Alto Rendimiento, mientras que el porcentaje nacional institucional es de 6.5%. El Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior CENEVAL reconoce a los egresados entre los más destacados del país.

Parte fundamental en el desarrollo y educación del estudiante es el fortalecimiento de sus habilidades, actitudes y valores. En atención a la formación integral con servicios de calidad que demandan los alumnos y complementan su desarrollo, la universidad ha instrumentado acciones encaminadas a brindar una mejor atención a sus estudiantes a través de diferentes programas y servicios como:

- Enseñanza del Idioma Inglés obligatorio en cinco niveles semestrales.
- · Mejora de la atención de los servicios a los alumnos.
- Tutorías académicas.
- Programa Institucional de Promoción a la Salud.
- Desarrollo de Hábitos de Estudio.
- Fomento a las actividades recreativas y al deporte de alto rendimiento.
- · Programa de Movilidad Estudiantil.
- Fortalecimiento en actividades artísticas y culturales.

Más de 600 profesores realizan actividades de investigación y docencia en sus 15 institutos y centros de investigación; de estos docentes, 226 científicos son miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), UASLP 2010. Maestros, investigadores y alumnos han sido premiados nacional e internacionalmente con reconocimientos como el de la Academia de la Investigación Científica, de las Ciencias y las Artes, así como en el área de Alimentos, Tecnología, Servicio Social, entre otros.

Los procesos administrativos, particularmente en el área de Finanzas, Recursos Humanos y Nómina, recibieron desde hace tres años el certificado ISO 9001-2000. Hace un año se otorgó el certificado de calidad ISO 9001-2000 al Proceso de Admisión de nuevo ingreso y recientemente a las dependencias Secretaría Administrativa, División de Informática, División de Servicios Escolares y Estudiantiles, y Sistema de Bibliotecas.

Con todo esto, la Institución está totalmente inmersa en la cultura de la planeación y la evaluación interna y externa desde 1997; desde septiembre de 2006, se está trabajando en el Plan Institucional de Desarrollo PIDE 2008-2027.

En las dos últimas décadas, los cambios en la UASLP fueron acelerados y la dinámica institucional se incrementó notablemente, cuando los mecanismos de planeación y evaluación se ligaron directamente al financiamiento.

Prueba de lo anterior se refleja en los resultados de los últimos seis años, en donde la Institución ha presentado proyectos para ser apoyados por el Programa Integral para el Fortalecimiento Institucional PIFI, recibiendo más de 100 millones de pesos por año.

El Sistema de Bibliotecas cuenta con más de 400 mil volúmenes y textos de consulta en sus siete Centros de Información por áreas y 23 bibliotecas especializadas, además de la biblioteca virtual "Creativa", en internet. En cómputo e informática la Universidad tiene más de 5 mil 100 computadoras Pentium IV y Corel Dúo conectadas a internet I y II. Ofrece además, servicios de videoconferencias en cinco salas totalmente equipadas, disponibles para que los universitarios interactúen en eventos nacionales y mundiales.

El Programa Institucional de Vinculación, trabaja fuertemente a través de centros de asesoría, consultoría y asistencia técnica y científica al sector industrial y empresarial, a través del Centro Universitario y de Apoyo Tecnológico y Empresarial (CUATE); el Centro de Desarrollo Empresarial (CDE); el Centro de Capacitación en Ingeniería de Materiales (CCIM); además del trabajo que desarrollan sus Institutos y Centros de Investigación.

El 5 de junio de 2006, el Presidente de México entregó a la UASLP el Premio Nacional al Mérito Ecológico 2005, que anualmente otorga la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a instituciones o académicos que se destacaron por sus estudios y aportaciones al medio ambiente. La UASLP obtuvo el premio por su trayectoria y aportes en materia de medio ambiente y desarrollo sustentable en los últimos ocho años, específicamente desde la creación de la Agenda Ambiental de la UASLP en junio de 1998.

El 19 de octubre de 2006, la UASLP a través de la Facultad de Ingeniería, recibió el Premio Nacional SEP-AN-FEI al Desarrollo Institucional en el Área de las Ingenierías, lo anterior como resultado de la evaluación realizada por el jurado designado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI).

En diciembre de 2008, la Institución recibió por cuarta ocasión consecutiva el Reconocimiento Nacional de Calidad SEP a la Excelencia Académica 2008.

En 2009, por quinto año consecutivo, la Institución recibe el Refrendo de Calidad 2009 otorgado por la SEP, por la excelencia académica que tienen sus programas educativos al tener inscritos a la totalidad (100%) de sus alumnos en programas reconocidos por su buena calidad nacional (del total de programas evaluables).

Por último, en el 2009 esta casa de estudios celebró 150 años de fundación del Instituto Científico y Literario, hoy Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Propuesta para apertura de nuevas licenciaturas

En febrero de 2010, el H. Consejo Directivo Universitario autorizó la apertura de 6 nuevos programas de licenciatura y que se suman a los 2 que se autorizaron en junio de 2009, 16 en febrero y marzo de 2007 y 3 en julio de 2006, dando un total de 27 nuevos programas bajo el criterio de diversificación y ampliación de la nueva oferta educativa.

En total, estos nuevos programas abarcan todos los campos del conocimiento, desde los científico-naturales hasta las humanidades. También cubren las cuatro regiones del Estado de San Luis Potosí.

Cabe señalar que además se autorizó en 2007 la apertura del Campus Matehuala, donde la UASLP tenía un compromiso adquirido con la sociedad desde hace veinte años. Diez de los nuevos programas se abrieron en las regiones Altiplano, Media y Huasteca. El resto en las facultades de Agronomía, Ingeniería, Hábitat, Ciencias Químicas, Ciencias, Enfermería, Medicina y Contaduría y Administración, la Escuela de Ciencias de la Información, y la Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades. Para cada uno de estos programas se formuló un análisis de pertinencia basado en los factores que se ilustran en el siguiente cuadro de la Figura 1.

Propuesta para apertura de nuevas licenciaturas en agosto de 2007

Para dar cumplimiento a lo anterior y brindar un mejor apoyo a las entidades académicas de la UASLP, la Rectoría solicita a la Secretaría Académica la formulación de un manual que planteara procedimientos básicos comunes para el diseño de las propuestas curriculares y que además incluyera lineamientos que dieran una mayor concreción a los criterios de flexibilidad, pertinencia e innovación.

Así, este documento, Manual para la Formulación de Propuestas Curriculares y Planes de Gestión de la Nueva Oferta Educativa [1] autorizado por el H. Consejo Directivo Universitario, UASLP, 2007, busca establecer un conjunto de pautas comunes y básicas que orienten y apoyen el trabajo de diseño curricular de los nuevos programas educativos en las entidades académicas involucradas en el proceso de ampliación y diversificación de la oferta educativa.



Figura 1. Factores para el análisis de la nueva oferta educativa con calidad en la UASLP Fuente: UASLP (2007a) Estrategia de Ampliación y Diversificación de la Oferta Educativa de la UASLP. Documento Interno.

Además la Secretaría Académica ha brindado asesoría a las comisiones curriculares y grupos de trabajo a petición expresa de las entidades académicas.

A partir de lo anterior, los componentes de la justificación para la formulación de las nuevas propuestas curriculares fueron los siguientes:

Lineamientos y justificación para la formulación de las nuevas propuestas curriculares

Importancia de la profesión. Análisis de las ramas y sectores de la producción donde impacta la nueva profesión así como los problemas sociales que atiende.

Análisis de la oferta educativa y estimación de la demanda de ingreso. Se debe incorporar la información generada sobre la oferta educativa de la licenciatura en cuestión en el estado de San Luis Potosí y en la medida que sea posible en sus cuatro regiones.

Requerimientos ocupacionales y mercado de trabajo. Se deben escribir el comportamiento actual y las perspectivas a futuro del mercado laboral de la profesión de

que se trate así como las instituciones, empresas y organizaciones donde puedan laborar los egresados.

Capacidad instalada en la entidad académica. En este punto se describen las fortalezas de la entidad académica en la propuesta educativa en aspectos tales como planta académica relacionada con el nuevo programa educativo, laboratorios e infraestructura de apoyo académico como instalaciones, normativa, organización y administración entre otros.

Metodología que se siguió para formular el programa. Se hace un recuento de la metodología utilizada y las actividades realizadas para formular el nuevo programa educativo así como su importancia en el proceso, la participación de universitarios y de representantes de sectores externos, fechas, lugares, técnicas e instrumentos de obtención de información y demás asuntos que se consideren pertinentes.

Objetivos generales del programa. Con base en los elementos de justificación planteados en esta sección se debe hacer un recuento de los objetivos que busca la institución y la entidad académica con este programa.

Deben ponerse en términos de la contribución que la UASLP se propone hacer a la sociedad así como el impacto esperado de la apertura y consolidación de este programa tanto en términos académicos como sociales y productivos.

En función de los planteamientos del currículum de cada profesión, las comisiones curriculares y las entidades académicas pueden utilizar esta información tal como se presenta, o bien pueden adaptarla, resumirla, enriquecerla, o sustituirla por otra más actualizada según consideren necesario.

Evidentemente, el tema de la Formación Integral Universitaria requerirá de esfuerzos colectivos y continuos de reflexión, propuesta y evaluación; la Secretaría Académica a quien se le ha dado la responsabilidad de coordinar esta propuesta, ha dicho que son de agradecerse los comentarios, sugerencias y propuestas para enriquecer el documento.

En la Estrategia de Ampliación y Diversificación de la Oferta Educativa de Formación Profesional en la UASLP [2], se establece que las nuevas licenciaturas deberán basarse en un modelo curricular flexible, pertinente e innovador que incluya las competencias genéricas y específicas profesionales, requeridas por los campos profesionales.

Dimensiones de la formación integral universitaria

Se buscará que los currículos incorporen las siguientes dimensiones básicas de la Formación Integral Universitaria [3]. Manual para la Formulación de las Propuestas Curriculares y los Planes de Gestión de la Nueva Oferta Educativa autorizada por el H. Consejo Directivo Universitario [4], en marzo 2007. A continuación se describen las dimensiones de la formación integral universitaria.

Dimensión científico-tecnológica: Formación básica y aplicada vigente, a través de conocimientos, aptitudes y destrezas en las disciplinas y campos de aplicación propios de la profesión, en función de los requerimientos de los campos profesionales y avances del conocimiento.

Dimensión cognitiva: Habilidades de pensamiento complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento y decisión) que permitan a nuestros egresados aprender a aprender y adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto.

Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad: Capacidad de realizar su propio trabajo con calidad y contribuir activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental, tales como la pobreza, la inequidad, la marginación, la violencia, la inseguridad, la contaminación y el deterioro de los recursos naturales, entre otras.

Dimensión ético-valoral: Criterios, normas y principios necesarios para afrontar las disyuntivas y dilemas propios de su inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadanos y/o como profesionistas.

Dimensión internacional e intercultural: Capacidad de comprender el mundo que lo rodea e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo abierta a la comprensión de otras culturas y perspectivas.

Dimensión de comunicación e información: Habilidades básicas de comunicación oral y escrita, tanto en español como en otros idiomas, así como de las más modernas tecnologías de información y comunicación, indispensables hoy en día en cualquier espacio de trabajo.

Significado del concepto de competencia

En la relación anterior se describen los objetivos estratégicos y las estrategias que emanan de los primeros y puede observarse, en párrafos más adelante, que las actividades de planeación estratégica en la Facultad de Ingeniería constituyen en sí mismas el desarrollo de competencias.

El concepto de competencia tiene una diversidad de interpretaciones y se emplea con múltiples significados y con diversos sentidos para abordar actividades relativas a la formación de recursos humanos en las empresas, a la capacitación de personal y de manera más amplia a la formación profesional desde el nivel básico hasta el posgrado.

Múltiples fuentes teóricas alimentan al concepto de competencia que comprenden la psicología, lingüística, sociología, filosofía y educación para el trabajo, entre otras; su evolución ha migrado desde el enfoque centrado en la tarea y el perfil hasta un enfoque holístico y complejo basado en el diseño de la formación profesional, desde el concepto de competencia laboral al concepto de competencia profesional integral.

Como es un concepto en construcción, múltiples definiciones han surgido [5], (Vargas Leyva, M.R. ANFEI, 2008).

- a) Posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarias para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales en forma autónoma y flexible y está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo (Bunk, 1994).
- b) La combinación dinámica de atributos con respecto al conocimiento y su aplicación a las actitudes y responsabilidades que describen los resultados del aprendizaje de un determinado programa o cómo serán capaces de desenvolverse los estudiantes al final del proceso educativo (Tuning, 2000).
- c) Aptitud de un individuo para desempeñar una misma función productiva en diferentes contextos y con base en los requerimientos de calidad esperados por el sector productivo. Esta aptitud se logra con la adquisición y desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades que son expresados en el saber, el hacer y el saber hacer (Mertens, 2000).
- d) Un saber hacer con consciencia es un saber en acción, un saber cuyo sentido inmediato no es describir la realidad sino modificarla; no definir actitudes que permiten desempeñarse eficientemente en su área profesional, así como adaptarse a nuevas situaciones, y de ser necesario, transmitir sus conocimientos, habilidades y actitudes en áreas profesionales vinculadas; integra las capacidades para desarrollar funciones y situaciones de trabajo en el nivel requerido por el empleo e incluye la anticipación de problemas, la evaluación de consecuencias y la posibilidad de participar activamente en la mejora de su trabajo y de su actividad (Ceneval, 2004).
- e) Es saber el qué, pero también el cómo. Las competencias son propiedades de las personas en permanente modificación que deben resolver problemas concretos en situaciones de trabajo con importantes márgenes de incertidumbre y complejidad técnica (Larraín y González, 2003).
- f) La "competencia profesional" se describe como la idoneidad para realizar una tarea o desempeñar un puesto de trabajo eficazmente por poseer las calificaciones requeridas para ello (OIT, 1993).
- g) Conceptualmente, una competencia es un conjunto de conocimientos, características conductuales, destrezas, habilidades para la auto-observación y el autocontrol, y otros atributos conductuales, que correctamente combinados, frente a una situación de

- trabajo, predicen un desempeño óptimo (ICFES, 2005).
- h) ANFEI cita que, competencia es un conjunto interrelacionado de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que hacen posible desempeños flexibles, creativos y competitivos, en un campo profesional específico y en un contexto definido.

De las definiciones anteriores una institución que se encuentra trabajando en un curriculum con competencias tomará aquella que más se identifique con sus ideales. Para la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, competencia profesional es el conjunto complejo y dinámico de atributos que caracterizan a un profesionista en pleno ejercicio, que le permiten actuar con autonomía en una amplia variedad de situaciones propias de su campo, a través de la percepción, anticipación, prevención y solución de problemas, así como de la puesta en marcha de soluciones contingentes y no rutinarias.

Un profesional competente es aquel al que sus pares reconocen como tal, así como las instituciones correspondientes, y los mecanismos de autorización para el ejercicio profesional. En general se admite que este nivel de competencia profesional se adquiere a los cuatro o cinco años de haber egresado de los estudios profesionales, (UASLP, 2007b).

Competencias profesionales: son aquellos rasgos genéricos que contribuyen a la configuración de la competencia profesional y que se organizan en función de determinadas funciones y/o problemas sistematizables que atienden los profesionistas en ejercicio, a través de desempeños demostrables en determinados contextos de aplicación.

Las competencias profesionales pueden reflejar el estatus actual del ejercicio de las profesiones (prácticas dominantes) o sus posibilidades futuras, por ejemplo en campos emergentes del conocimiento o de la sociedad (prácticas emergentes). Además es importante señalar que diferentes desempeños pueden reflejar una misma competencia.

Competencias laborales: son rasgos específicos, identificables y previsibles, de funciones desarrolladas actualmente en el campo laboral tanto para los profesionales como para los oficios y otras ocupaciones. Este tipo de competencias son equivalentes a las llamadas "cualificaciones" en el contexto europeo y normalmente son objeto de certificación a través de agencias especializadas.

Evidentemente la competencia profesional no puede describirse solo en términos de competencias profesionales, debido a la naturaleza dinámica, compleja y llena de incertidumbre de los contextos en que aquella se forma y expresa. Por lo tanto la formación profesional en la licenciatura no puede reducirse a la suma de competencias, es decir no todo el curriculum debe justificarse a través de competencias.

Diversos análisis y debates de expertos sobre el tema muestran las razones de ello y pueden consultarse en la bibliografía [6], (Díaz Villa, 2002). Sin embargo también se ha previsto la importancia de prever la adquisición de competencias profesionales en el currículum, con el propósito de establecer compromisos mínimos en términos de desempeños y evidencias. Por lo tanto no se puede hablar estrictamente de un curriculum basado en competencias sino de un curriculum con competencias.

Por estas razones las propuestas curriculares que se están trabajando en la UASLP incorporan ambos conceptos: el de los componentes de la formación profesional y el de las competencias que adquirirá el egresado.

Competencias transversales. Según el "Manual para la Formulación de las Propuestas Curriculares" (UASLP, 2007b), las Competencias Básicas o Transversales, son aquellas "que caracterizan al desempeño profesional en sí mismo, independientemente del campo de conocimiento o sector profesional de que se trate", dicho de otro modo, son el cúmulo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deberán desarrollarse en todas las carreras ofrecidas por la UASLP, y que son consideradas fundamentales en el comportamiento de los egresados de cualquier carrera para actuar con éxito en la vida personal y laboral.

Las competencias transversales cumplen con la necesidad de preparar un profesional con una formación básica que le permita adaptarse al contexto cambiante.

Esta formación está destinada a que los egresados tengan la capacidad de construir y reconstruir situaciones y experiencias que le permitan desarrollar al momento de egresar, la capacidad de comprender y aceptar la diversidad como un componente de crecimiento personal y colectivo con el fin de desarrollar una convivencia dinámica, pacífica y respetuosa entre quienes lo rodeen. Las Competencias Transversales se derivan de las seis dimensiones citadas de la Formación Integral Universitaria.

Aunque las competencias se relacionan estrechamente entre sí, cada una cuenta con un diseño de desempeños específicos y criterios de evaluación según el Diseño de Competencias Transversales [7], UASLP, 2007. Estas competencias transversales al igual que las específicas de cada campo profesional se están incorporando gradualmente a los currículos de los programas educativos y se están trabajando con apoyo del programa integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI). (Véase Tabla 1).

Elementos transversales en el perfil de egreso. Definir el perfil de egreso, es sinónimo de describir aquello a lo que la Universidad se compromete a desarrollar en términos de atributos formativos en el estudiante que transita a lo largo y ancho del plan de estudios de las nueva licenciaturas que ofrece nuestra institución.

Estos componentes formativos se deben expresar a través del currículum, mediante conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se materializan en las competencias profesionales básicas o transversales, obligatorias y optativas que los egresados adquirirán. A continuación se proponen los elementos del componente básico o transversal de la formación.

Experiencias en la Facultad de Ingeniería de la UASLP

La Facultad de Ingeniería es la más compleja de todas las que conforman la UASLP; con una matrícula aproximada a 4 mil alumnos, 11 programas de licenciatura acreditados por CACEI y tres de nueva creación; 14 programas de posgrado, 11 de estos se encuentran en el PNPC de CONACYT, incluyendo tres programas con carácter multidisciplinario, uno de maestría y dos doctorales.

La planta docente está conformada por 148 profesores de tiempo completo, 207 de asignatura y 55 técnicos académicos. Del total de PTC, 90% cuenta con estudios de posgrado, 32% pertenece al SNI y 49% tiene perfil PROMEP reconocidos ante la SES.

La guía institucional en la Facultad de Ingeniería. Con base en la guía para la elaboración de ponencias institucionales de ANFEI, se realizará una descripción de las experiencias de la Facultad de Ingeniería en lo que se refiere a competencias.

Se cuentan 14 programas educativos de ingeniería, mostrados en la Tabla 1, adscritos a seis Áreas Académicas, Área de Materias Comunes, y los departamentos de ser-

PROGRAMAS EDUCATIVOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UASLP.				
Área Académica	Programas Académicos de Ingeniería	Fecha creación	Última Acreditación	Última revisión
Agroindustrial	Agroindustrial	05/1978	01/2007	05/2010
	Civil	01/1945	02/2006	04/2010
Civil	Geomática	06/2007	Nueva creación	06/2007
	Topógrafo Hidrólogo	02/1960	02/2006	04/2010
Ciencias de la Tierra	Ambiental	06/2007	Nueva creación	06/2007
	Geología	01/1961	01/2007	
Computación e	Computación	04/1991	01/2007	05/2010
Informática	Informática	04/1961	01/2007	05/2010
	Electricidad y Automatización	06/1983	01/2007	06/2007
	Mecánico	06/1983	01/2007	06/2007
Mecánica Eléctrica	Mecánico Administrador	05/1978	01/2007	06/2007
	Mecánico Electricista	02/1960	01/2007	06/2007
	Mecatrónica	06/2007	Nueva creación	06/2007
Metalúrgica y de Materiales	Metalurgista y de Materiales	06/1983 06/2000	01/2007	06/2007
Materias Comunes	Todas		01/2007	
Departamento Físico Matemáticas	Todas		01/2007	
DUI	Todas		01/2007	

Tabla 1. Descripción de los programas educativos de la Facultad de Ingeniería.

vicio, Departamento de Físico Matemáticas y Departamento Universitario de Inglés.

La decisión de diseñar e implantar los diversos programas educativos ha sido en función de la necesidad de satisfacer la formación del estudiante, en la búsqueda de una mayor aceptación en los campos de trabajo en las empresas, dependencias gubernamentales, de servicios y de la sociedad en general. Cada programa presentado establece sus propios criterios dentro de un marco institucional.

Las coordinaciones de carrera junto con las Academias y la Comisión de Desarrollo Curricular de común acuerdo con las jefaturas de Área Académica inician un trabajo de planeación, revisión y modificación de los planes de estudio.

La propuesta es llevada al H. Consejo Técnico Consultivo de la Facultad de Ingeniería en donde se hacen observaciones y correcciones según crea necesario este cuerpo colegiado. La autorización definitiva la emite el H. Consejo Directivo Universitario.

Los programas de nueva creación, así como las actualizaciones, son originados por las nuevas exigencias que plantea la sociedad.

Se ha establecido que sea la Secretaría Académica de la UASLP quien revise las formas para que el trabajo de planeación se realice de manera coordinada y cumpla con el Modelo de Formación Integral de la UASLP.

Este modelo surge de un proceso de construcción colectiva que desde 2004 ha comenzado a incidir en los cambios curriculares que se han autorizado para los programas vigentes; incluye documentos como el "Manual para la formulación de propuestas curriculares" así como la propuesta de "Competencias Transversales de la Formación Integral Universitaria" los cuales incluyen lineamientos

sobre la flexibilidad curricular, las competencias y la innovación pedagógica.

Estos documentos han sido fruto de las reflexiones colectivas realizadas en talleres institucionales y en varias Dependencias de Educación Superior con apoyo de asesores externos y de profesores de la UASLP con formación en educación, específicamente del Instituto de Ciencias Educativas.

En este sentido destacan el Diplomado en Flexibilidad Curricular, el Diplomado en Competencias Docentes que se han implementado a través de la red, la Primera Reunión sobre Innovaciones Curriculares en la UASLP, realizada en octubre de 2006 así como el Seminario sobre Competencias profesionales organizado en marzo de 2007.

Estructuración del Plan Institucional de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería 2010-2023

El planteamiento con un horizonte al 2023 responde a las políticas institucionales que ha marcado el Lic. Mario García Valdez, Rector de la UASLP, en ese año la Institución alcanzará el primer centenario de su autonomía.

El apoyo de Rectoría ha sido un factor de aliento en los seis meses de intenso trabajo para estructurar todas las participaciones; consensándolas y jerarquizándolas para lograr el documento PIDE, así como las estrategias de trabajo y seguimiento que de él emanan.

La Comisión de Planeación de la Facultad de Ingeniería, con el liderazgo del Director, Ing. Armando Viramontes Aldana, determinó la necesidad de elaborar el Plan Institucional de Desarrollo en función de los requerimientos tanto operativos como de condicionantes para obtener las respectivas acreditaciones de los programas académicos.

El proceso de elaboración del PIDE 2010-2023 para la Facultad de Ingeniería fue diseñado con base en una metodología de consenso, con el fin de que los diversos actores sociales que componen a la Facultad se involucraran mediante una dinámica participativa en la definición de asuntos prioritarios y nuevos retos.

La participación y el apoyo recibido por la asesoría externa, han contribuido decididamente a la realización de este excelente ejercicio de planeación participativa, cuyos frutos ahora se presentan a la consideración de la comunidad universitaria, y de la sociedad en su conjunto, como la herramienta guía para los próximos 13 años de labores.

En este PIDE 2010-2023 se recogen las aspiraciones, demandas y propuestas de directivos, personal docente, personal administrativo y de intendencia, alumnos, egresados y empleadores, y fue desarrollado con base en una estrategia participativa que incluye las opiniones de la comunidad, para asegurar un documento veraz y realista de la situación que impera en las aulas y en la vida académica de este recinto universitario.

En este documento se decantan no sólo las fortalezas identificadas en su situación actual, sino también sus debilidades, rezagos e insuficiencias, así como las estrategias, metas y acciones a seguir para enfrentar los retos y asegurar el cumplimiento de los objetivos definidos por la comunidad.

Misión de la Facultad de Ingeniería. La formación integral de profesionales de la ingeniería, competitivos e innovadores, así como la investigación y el desarrollo tecnológico de vanguardia, en beneficio de la sociedad.

El enunciado anterior constituye la Misión de la Facultad de Ingeniería, revisada y consensada por una muestra representativa de su propia comunidad educativa compuesta por más de trescientos de sus miembros; y describe la obra que en su colectividad, está obligada a realizar.

Una tarea sustantiva para que el egresado alcance su desarrollo profesional en beneficio de la sociedad, consiste en el seguimiento permanente de su aprendizaje por medio de indicadores cuidadosamente seleccionados durante su etapa de estudiante.

La información así obtenida contribuirá a la toma de decisiones por parte del docente y de la institución, y conducirá a la autoevaluación efectiva del propio estudiante, signo inequívoco de madurez.

Visión al 2023. Alineado con los valores y cultura organizacional de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el documento del Plan Institucional de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería 2010-2023, incluye la Visión hacia ese año, por medio de la siguiente declaración:

Ser un espacio académico de excelencia, flexible, dinámico y multidisciplinario; reconocido internacionalmente por su innovación científi-

ca, tecnológica y educativa; que contribuya a la formación de profesionales de la ingeniería, líderes y emprendedores, que generen soluciones a los retos que la sociedad demande.

Objetivos estratégicos, estrategias y objetivos específicos del PIDE 2010-2023

El PIDE contiene seis objetivos estratégicos, 31 estrategias y 95 objetivos específicos que permitirán hacer realidad la Visión de la Facultad al 2023.

Considera de manera prioritaria el desarrollo integral del estudiante basado en un modelo educativo innovador, el mantenimiento de la pertinencia y calidad de sus programas educativos, el fortalecimiento del programa de mejora continua del personal académico, la vinculación con los sectores de la sociedad, el fortalecimiento de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, así como la implementación de políticas y estrategias que permitan mantener una normativa actualizada, flexible y equitativa.

Los objetivos estratégicos planteados se enlistan a continuación y el documento completo puede consultarse en http://ingenieria.uaslp.mx/

- 1. Implementar un programa de desarrollo integral del alumno
- 2. Fortalecer el programa de mejora continua del personal académico
- 3. Desarrollar planes de estudio innovadores.
- 4. Implementar un programa de gestión para fortalecer la vinculación.
- Constituir un polo de desarrollo científico y tecnológico.
- 6. Actualizar la estructura organizacional, la normativa, las políticas y los procedimientos.

Los programas orientados a competencias de los tres tipos, Básica, Obligatoria y Optativa, representan el 21% de la oferta educativa de la Facultad de Ingeniería según se observa en la Tabla 2. La información de la oferta educativa aquí resumida, puede consultarse en la página electrónica de la Facultad de Ingeniería http://ingenieria.uaslp.mx/planes/Ambiental.htm

ORIENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA				
Área Académica	Ingeniería Básica o transversal Obligatoria		Optativa o adicional	
Agroindustrial	Agroindustrial	Agroindustrial X X		
	Civil		X	
Civil	Geomática	X	X	X
	Topógrafo Hidrólogo		X	
Ciencias de la Tierra	Ambiental	X	X	X
Ciencias de la Tierra	Geología		X	
Computación e	Computación	X	X	
Informática	Informática	X	X	
	Electricidad y		X	
	Automatización		Λ	
Mecánica Eléctrica	Mecánico		X	
Mecanica Electrica	Mecánico Administrador		X	
	Mecánico Electricista		X	
	Mecatrónica	X	X	X
Metalúrgica y de	Metalurgista y de	Metalurgista y de Materiales X		
Materiales	Materiales			
Materias Comunes	Todas las carreras		X	
Departamento Físico Matemáticas Todas las carreras			X	
DUI	Todas las carreras		X	

Tabla 2. Muestra los programas educativos de la Facultad de Ingeniería y la orientación al desarrollo de competencias transversales y profesionales.

Perfiles de ingreso y egreso

Descripción del perfil de ingreso. Los requisitos formales e indispensables que debe demostrar y acreditar el interesado en la licenciatura de Ingeniería, así como sus capacidades, habilidades, valores y aptitudes imprescindibles para el proceso de aprendizaje, se sintetizan en la Tabla 3.

Se incluyen las características deseables adicionales, que permitirán al interesado mejorar las posibilidades de ingreso, así como el desempeño óptimo durante su formación profesional.

Los atributos formativos y distintivos que recibirá el estudiante de la licenciatura, consecuencia de su recorrido por el currículum de la carrera y la UASLP; representan los compromisos institucionales con la sociedad y cada uno de los individuos, únicos, singulares e irrepetibles,

que ingresan a la institución para su ejercicio profesional y profesionalizante y la construcción de competencias para su desempeño concreto e inserción en la sociedad.

Estos atributos se resumen en la descripción del perfil de egreso, que se sintetiza en la Tabla 4. En la Tabla 5 se describen los elementos transversales de las competencias que tendrán los egresados de la carrera de Ingeniería Ambiental, derivadas de las dimensiones de la Formación Integral Universitaria adquiridas en su tránsito por la institución.

Los cuadros que a continuación se muestran, describen el caso de Ingeniería Ambiental, que junto con Geomática y Mecatrónica son los programas de ingeniería habilitados con competencias en los currículos, para incorporar esta experiencia en el contenido de esta ponencia [8]. Propuesta curricular de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería (UASLP 2007c, p. 16).

Síntesis del Perfil de Ingreso			
A) Requisitos académicos	Los marcados por la UASLP y la propia Facultad de Ingeniería		
	Conocimientos	Conocimientos adquiridos en niveles medio y medio superior; haber cursado bachilleratos Químico-Biológico o Físico- Matemático	
B) Características	Habilidades	Razonamiento deductivo; trabajo en equipo; capacidad de aprender por sí mismo	
necesarias	Actitudes y valores	Interés por la preservación y el cuidado del ambient honestidad, respeto, tolerancia	
	Aptitudes	Buena compresión de lectura, capacidad para actividades el aire libre	
C) Características deseables	Conocimientos	Conocimiento del inglés, ecología, humanidades, otras culturas, manejo de computadora, y uso de <i>internet</i>	
	Habilidades	Sistemático, ordenado, lógico, inclinación por el trabajo experimental y de laboratorio	
	Actitudes y valores	Compromiso con la preservación y el cuidado del ambiente y el desarrollo social	
	Aptitudes	Creatividad, perseverancia, capacidad para adaptarse al cambio; apertura, inclinación por temas diversos	

Tabla 3. Requisitos del perfil para ingresar a la Facultad de Ingeniería, UASLP.

Elementos del Perfil de Egreso		
Denominación formal del egresado		Ingeniero(a) Ambiental
Denominación licenciatura	n formal de la	Ingeniería Ambiental
Instituciones, empresas y organizaciones		Empresas e instituciones dedicadas a la explotación y transformación de recursos naturales: minero-extractivas, forestales, pesqueras, ganaderas, petroquímica, manufactureras, de alimentos. Secretarías y dependencias gubernamentales a nivel local, estatal y federal que regulen o coordinen la explotación y manejo de recursos naturales y de desarrollo urbano, social, de comunicaciones. Empresas, instituciones y organizaciones de servicios; laboratorios ambientales, organizaciones no gubernamentales (ONG's), consultorías, plantas de diseño y desarrollo de tecnología ambiental (p.e., plantas de tratamiento); Universidades públicas o privadas
Descripción del campo profesional	Principales funciones que el egresado podrá desempeñar	Participar en el diseño, evaluación y operación de sistemas de prevención y/o control de la contaminación de agua suelo y atmósfera Participar en el diseño y/o adaptación de nuevas tecnologías más eficientes y más limpias, para mejorar los procesos de producción Formular o participar en la formulación de evaluaciones de impacto ambiental para generar propuestas de prevención, mitigación, corrección y/o compensación de aquellos que resulten en detrimento del ambiente. Diseñar y supervisar sistemas de manejo ambiental de las organizaciones y empresas que llevan a cabo diversos procesos de producción, como un instrumento de prevención y control ambiental Formular o participar en la formulación de estudios de riesgo (sobre desastres naturales y contingencias ambientales relacionados con las construcciones y diseños de los procesos productivos. Realizar gestiones (ambientales, sociales, económicas y políticas, entre otras) necesarias para que los proyectos en los que se involucre tomen en cuenta la normativa ambiental correspondiente. Participar en proyectos de investigación como estudiante y asistente Continuar su formación posterior en estudios de posgrado en la propia UASLP o en otra institución nacional o del extranjero, para posteriormente incorporarse a la rama de la investigación tecnológica y/o científica en alguna institución de educación superior o centro de

Tabla 4. Elementos del Perfil de Egreso.

Elementos transversales del perfil de egreso			
		Comunicación oral y escrita; métodos de investigación.	
	Conocimientos	Noción del contexto regional, nacional y global; habilidades del pensamiento crítico y creativo; herramientas computacionales programas de cómputo para su área, navegación en Internet, correo electrónico; gramática y vocabulario en el idioma inglés; desarrollo humano; liderazgo, desarrollo emprendedor; desarrollo sustentable.	
	Habilidades	Capacidad de análisis y síntesis, comprensión y redacción de textos en español; comprensión de textos técnicos en inglés; aplicación de programas de computo (procesador de textos, dibujo técnico, hoja de cálculo, presentaciones electrónicas); habilidades para relacionarse y para resolver problemas y tomar decisiones; procesamiento y gestión de la información. Estrategias de auto aprendizaje, interacción entre diversos grupos, actuación en situaciones problemáticas novedosas, trabajar en contextos	
		internacionales, colaborar en equipo.	
	Actitudes y valores	Compromiso con la sociedad y el ambiente, reconocimiento y estimación de la diversidad, multidisciplinaridad y multiculturalidad. Apreciar y colaborar en grupos interdisciplinarios; colaborar en equipo,	
A) Básica o transversal		participar en espacios políticos y sociales, cooperar en el desarrollo del país; valorar la autonomía, la democracia y solidaridad; respetar el medio ambiente, respetar los derechos de autor, asumir la responsabilidad social y ciudadana, desarrollar un compromiso con las empresas e instituciones en donde desarrolle su actividad profesional, con respeto y honestidad.	
	Competencias: Elementos transversales del perfil de egreso, que tendrán los egresados de la UASLP	 Razonar a través del establecimiento de relaciones coherentes y sistematizables entre la información derivada de la experiencia y los marcos conceptuales y modelos explicativos derivados de los campos científicos y tecnológica). Aprender a aprender y adaptarse a los requerimientos cambiantes del contexto a través de capacidades de pensamiento complejo (análisis, problematización, contextualización, investigación, discernimiento y decisión). (Dimensión cognitiva). Asumir las propias responsabilidades bajo criterios de calidad y pertinencia hacia la sociedad, y contribuyendo activamente en la identificación y solución de las problemáticas de la sustentabilidad social, económica, política y ambiental (Dimensión de responsabilidad social y sustentabilidad). Afrontar las disyuntivas y dilemas propios de su inserción en el mundo social y productivo, ya sea como ciudadano y/o como profesionista, a través de la aplicación de criterios, normas y principios ético-valorales (Dimensión ético-valoral) Comprender el mundo que lo rodea e insertarse en él bajo una perspectiva cultural propia y al mismo tiempo tolerante y abierto a la comprensión de otras perspectivas y culturas. (Dimensión internacional e intercultural). Comunicar sus ideas en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés, así como a través de las más modernas tecnologías de información. (Dimensión de comunicación e información). 	

Tabla 5. Componentes de la formación profesional y competencias transversales adquiridas.

	Tabla 5. Continuación. Elementos transversales del perfil de egreso			
		Amplios conocimientos de ciencias básicas: matemáticas, física,		
	Conocimientos	química, biología y geología; y fuerte componente de ciencias de la		
		ingeniería, estadística Análisis y síntesis; comprender de manera crítica del método científico;		
	Habilidades	generar e interpretar cualitativa y cuantitativa datos e información generados por observación sistemática y analítica o de manera experimental en campo, la industria o el laboratorio; ubicación de los procesos ambientales las dimensiones espacial y temporal, guiado por un pensamiento sistémico; análisis de la explotación y el manejo de los recursos naturales en el contexto de desarrollo sustentable; predictivo; capacidad de planear, cooperar, conocer, indagar, actuar, juzgar,		
		imaginar, articular, valorar y elegir; consideración multidisciplinar de los problemas ambientales; valoraciones estéticas.		
	Actitudes y valores	Pensamiento crítico sobre problemas ambientales y sociales; valoración del proceso de aprendizaje y la formación básica científica, tecnológica y humanística; valoraciones éticas		
b) Obligatoria	Competencias	Análisis integrado de los ecosistemas inducidos por el hombre y su relación con el campo de trabajo de las ingenierías, en ciudades, zonas industriales, zonas agropecuarias, espacios de producción de energía y materias primas y, en general, en zonas donde se producen nuevos ciclos y relaciones de energía y surgen problemáticas diferentes derivadas de la intervención del hombre y de la ingeniería en los ecosistemas. Aplicación del conocimiento científico y tecnológico y desarrollo de destrezas para ser desplegados durante su trabajo de gabinete, laboratorios e instrumentación, para la resolución de problemas ambientales bajo un enfoque sistémico y atendiendo los enfoques científicos, tecnológicos y de gestión, mediante (i) manejo de herramientas matemáticas y estadísticas para problemas ambientales, (II) conocimientos básicos sobre la estructura física y química de la materia y la comprensión de las transformaciones físicas y químicas de la materia y la energía, (iii) comprensión y valoración de los principios, transformaciones, procesos e interrelaciones del ambiente físico, geológico, y de los sistemas biológicos, (iv) conocimiento integral científico, social y tecnológico sobre la interrelación entre sistemas biogeoquímicos y la sociedad humana, así como de los instrumentos que ésta posee para la resolución de problemas ambientales y (v) los principios y criterios éticos, económicos, políticos y sociales del desarrollo sustentable. El egresado valorará y hará suyo el conocimiento científico y tecnológico, referentes a los principales procesos de contaminación relacionados con las características físicas, químicas y biológicas de las fuente emisoras y de los cuerpos receptores (suelo, aire, agua, seres vivos), iniciando el análisis básico de los procesos de contaminación en términos biogeoquímicos hasta contextualizar dicho proceso en términos ecosistémicos, previo análisis de las características de los ambientes edáficos y acuáticos particulares y la interacción de éstos entre sí, con los componentes de la a		

Tabla 5. Continuación. Elementos transversales del perfil de egreso			
		Conocimiento sólidos en cada línea terminal, énfasis en ingeniería,	
	Conocimientos	operaciones unitarias y ciencias básicas para el ambiente; administración y	
		sistemas de manejo y calidad ambiental	
	Habilidades	Aplicación del conocimiento científico y tecnológico adquirido para el diseño, la aplicación y/o manejo de tecnologías eficientes y limpias, así como para innovar y/o desarrollar reactores y sistemas para la prevención y el control de la contaminación y tecnológica para remediación o restauración ambiental; transferencia de tecnologías ambientales; capacidad de formular asesorías técnicas para la solución de problemas ambientales. Comprensión y manejo de técnicas para diseño de muestreos, manejo de muestras y de análisis y cuantificación de contaminantes en suelo, aire y agua; evaluación de la calidad de suelo, aire y agua; manejo de herramientas para predicción de impactos ambientales, capacidad de formular investigaciones y proyectos para la conservación y remediación ambiental y el manejo de recursos. Capacidad de gestión, manejo y valoración (económica) de recursos naturales. Comprensión del marco legal en materia ambiental.	
	Actitudes y valores	Anticipativo, participar interdisciplinaria, mentalidad abierta, apertura a la comunicación transcultural; y cooperación; empatía, simpatía y actitud solidaria, automotivación, motivador, reflexivo; cuestionar la realidad, buen orador, responder a desafíos, liderazgo para iniciar dinámicas de cooperación y cambio, sensibilidad para cuestiones de género, exclusión y marginación; hacer investigación, desarrollar proyectos, entender- culturas diversas.	
C) Optativa o adicional	Competencias	Identificar las fuentes contaminantes y evaluar de manera crítica la implementación, el diseño y la operación, de las diferentes tecnologías existentes y en desarrollo para el análisis, control, minimización, amortiguamiento, tratamiento, remediación, restauración y gestión de diversas matrices ambientales (aire, suelo, agua) impactadas por los diversos contaminantes y en relación con el tipo de obras y diseños que generan diferentes ramas de la ingeniería, desde una perspectiva científicotecnológica, económica y sostenible. Aplicar conocimientos básicos sobre dinámicas y procesos geológicos y biológicos, así como metodología específicas para la gestión y el manejo de recursos naturales, incluyendo la diversidad biológica, bajo una perspectiva científico-tecnológica, económica y sostenible de los recursos naturales, enfocada a la prevención y el control de los impactos ambientales generados por obras y diseños que generan diferentes ramas de la ingeniería. Aplicación de las diversas metodologías que existen para la aplicación de los instrumentos de gestión ambiental requeridos en las actividades productivas en que inciden las obras y proyectos de ingeniería, participando en la elaboración, planeación, coordinación, control y seguimiento de sistemas de manejo ambiental, manejo de recursos, evaluaciones de impacto ambiental, auditorías ambientales, manejo de residuos, optimización de procesos industriales para el ahorro de recursos y energía, implementación de políticas ambientales, interpretación de datos sociales y económico en problemáticas ambientales, interpretación de datos sociales y económico en problemáticas ambientales, interpretación de datos sociales y económico en problemáticas ambientales y mediación en conflictos ambientales. Participación en asesorías científico-tecnológicas, en investigación y en desarrollo proyectos.	

Estructura curricular de Ingeniería Ambiental

Competencias requeridas para el egresado de Ingeniería Ambiental. Las competencias que adquirirá el egresado de Ingeniería Ambiental, mostradas en la Tabla 6, implican compromisos institucionales, en términos de desempeños y evidencias congruentes con la estructura curricular propuesta y con los modelos y enfoques pedagógicos que se han propuesto, para evidenciar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera bidireccional, profesor-estudiante.

Cada competencia se compone de elementos básicos, que se describen a continuación en el apéndice de este

artículo [8]. Propuesta curricular de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería, (UASLP 2007c), p. 16.

Procesos de certificación de competencias requeridas.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, se evaluarán las competencias requeridas a través de dinámicas diversas que lo posibiliten, como son: el desempeño académico, realización de las tareas encomendadas de manera individual o grupal, tales como análisis de lecturas específicas en español y, en los últimos semestres, en inglés, la realización de proyectos, resolución de problemas reales planteados por el profesor o los compañeros, la presentación o exposición de temas, la participación estimulada o

Competencias de un ingeniero ambiental		
	 Conocimientos básicos de ciencias naturales y humanidades. 	
FORMACIÓN	Conocimientos propios de la ingeniería.	
	Conocimiento de una lengua extranjera.	
	 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio. 	
	 Pensamiento lógico y crítico. 	
	Capacidad de análisis y síntesis.	
INSTRUMENTALES	Capacidad de organización y planificación.	
INSTRUMENTALES	Comunicación oral y escrita.	
	Capacidad de gestión de la información.	
	 Resolución de problemas. 	
	11. Toma de decisiones.	
	12. Trabajo en equipo.	
	 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinario. 	
PERSONALES	14. Trabajo en un contexto internacional.	
PERSONALES	Habilidades en las relaciones interpersonales.	
	16. Reconocimiento a la diversidad y lo multicultural.	
	17. Razonamiento crítico.	
	18. Compromiso ético.	
	Aprendizaje autónomo.	
	Adaptación a nuevas situaciones.	
	21. Creatividad.	
	22. Liderazgo.	
	Conocimiento de otras culturas y costumbres.	
	24. Iniciativa y espíritu emprendedor.	
	25. Motivación por la calidad.	
SISTÉMICAS	Sensibilidad hacia temas medioambientales.	
SISTEMICAS	 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica. 	
	28. Manejo de internet como medio de comunicación y como fuente de	
	información.	
	29. Experiencia previa.	
	30. Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.	
	31. Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.	
	32. Ambición profesional.	
	33. Capacidad de autoevaluación.	
	34. Capacidad de negociación.	

Tabla 6. Competencias requeridas para las funciones que realizan los ingenieros ambientales.

por motivación personal, la confrontación de ideas en un ambiente de genuina discusión académica, entre otras.

Como pasantes, estudiantes de Ingeniería Ambiental podrán optar por algún mecanismo de titulación que certifique las competencias adquiridas, tales como realización de trabajo de tesis, examen de conocimientos o ingreso a un posgrado nacional o internacional. Al egresar, los estudiantes de Ingeniería Ambiental podrán certificar sus competencias de maneras diversas, por ejemplo:

En el caso de los Auditores Ambientales llamadas Unidades de Verificación, éstos deben ser acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), y después son certificados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Para la realización de Estudios Técnicos Justificativos, cuando se va a realizar un cambio de uso de suelo forestal a algún otro tipo, este tipo de estudios lo pueden realizar sólo profesionistas avalados por SEMARNAT.

Entre los criterios requeridos, por ejemplo en el caso de la EMA, el Ingeniero Ambiental debe presentar evaluaciones relacionadas con los aspectos ambientales en los cuales se desea acreditar.

Se debe tener un además un sistema de administración de la información y de los procedimientos tanto documentados como implementados, instalaciones sede con ciertas características, entre otros requisitos.

La acreditación tiene un costo, una vez acreditado por la EMA, el interesado se dirige a PROFEPA, la cual evalúa que esté completo el expediente del interesado y su acreditación por parte de la EMA; una vez realizado el pago correspondiente, la PROFEPA certifica al profesionista como Auditor Ambiental o Unidad de Verificación. Para obtener la autorización de la SEMARNAT y poder realizar Estudios Técnicos Justificativos para el cambio de uso de suelo forestal, el interesado presenta una solicitud ante la SEMARNAT, acompañada de su currículum vitae y se somete a evaluaciones técnicas que le aplica esta misma Secretaría.

Conclusiones

Los trabajos relacionados a la incorporación de competencias en los planes curriculares como se observa desde la Tabla 2, ha requerido y seguirá requiriendo de intenso trabajo por parte de los involucrados en el proyecto.

Se han dado pasos importantes para formular un modelo institucional y para concretarlo en las propuestas curriculares de la nueva oferta educativa. Además, en las entidades académicas de la UASLP, como la Facultad de Ingeniería, se está dando un esfuerzo especial para garantizar su implementación a través de procesos de flexibilización curricular, desarrollo de proyectos, movilidad estudiantil, servicio social, prácticas y estancias profesionales. Aún tenemos camino por recorrer, pero hemos iniciado con pasos firmes.

Lo anterior también requiere cambios importantes en los enfoque de enseñanza, aprendizaje y evaluación, así como en el desarrollo de competencias docentes.

Es oportuno citar al Dr. Mario Díaz Villa de la Universidad del Valle, Cali, quien nos imparte interesantes seminarios en el Diplomado en Competencias Docentes; "la competencia debe verse como potencialidad y una actitud inherente al profesor universitario". Al escuchar esta frase, la audiencia se motiva a experimentar por cuenta propia lo que se recomienda acerca de las competencias.

Después de leer la cita de Fernando Savater, Dr. Honoris Causa por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, en el Valor de Educar; "Educar es universalizar, democratizar y hacer que cada persona encuentre sus orígenes. El que educa, se convierte en parte responsable de la forma en que comprendemos el mundo, porque el joven no es una botella que llenar, sino un fuego que es preciso encender", concluimos; vale la pena intentar.

Un comentario más, vertido por la Maestra Graciela Messina, consultora internacional en Temas de Educación, invitada a impartir la conferencia "La Sistematización de la Práctica Educativa como Competencia Docente" en el Diplomado en Competencias Docentes; "todo lo que se hace tiene un significado, hay que descubrirlo, convivimos en espacios que tienen excesos de normas,

la sistematización es pensarse en ambientes alternativos, fuera del control y del castigo, es crear grupos de trabajo sincero, honesto y flexible; siempre se debe pensar en la otra persona, permitir que el alumno investigue y que el profesor deje de sentir que empieza a perder el poder; el riesgo al que se enfrenta el sistema educativo al hablar de competencia, es que el reconocimiento de saberes prácticos deje de ser una moda". "Pensad en la anécdota de los escolares del jardín de niños que empiezan a dibujar mariposas multicolores; cuando los niños, observan

la manera en que la maestra dibuja las mariposas, dejan de crear y se convierten en duplicadores; debe tenerse el cuidado de que el establecimiento de competencias permita el crecimiento de los individuos y no solamente los encasille al mero cumplimiento de un requisito".

La reflexión final será: ¡Intenten modificar sus procedimientos, pero con mucho cuidado!

Bibliografía

- [1] UASLP, Manual para la Formulación de las propuestas curriculares y planes de gestión de la nueva oferta educativa autorizada por el H. Consejo Directivo Universitario. UASLP 2007. http://www.uaslp.mx|academica@uaslp.mx
- [2] UASLP, Estrategia de Ampliación y Diversificación de la Oferta Educativa de Formación Profesional en la UASLP.
- [3] UASLP, Formación Integral Universitaria.
- [4] UASLP, Manual para la Formulación de Propuestas Curriculares.
- [5] Vargas Leyva, M.R. Diseño Curricular por Competencias, ANFEI, México 2008 ISBN: 978-607-95035-0-5.
- [6] Díaz Villa, M. Flexibilidad y Educación Superior en Colombia, Col. ICFES 210p.http://ambiental.uaslp.mx/desc/Diaz-Villa-FlexibilidadEducacionV2.zip. Consultado 13/04/2007.
- [7] Diseño de Competencias Transversales, UASLP, 2007.
- [8] Propuesta curricular de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Facultad de ingeniería; documento interno, (UASLP 2007c), p16.

III. Recomendaciones en el Ámbito de Competencias para los Formadores de Ingenieros

Recomendaciones en el Ámbito de Competencias para los Formadores de Ingenieros

Recomendaciones para los Formadores de Ingenieros

Se realizó un análisis del tema de la educación en ingeniería basada en competencias y se ha conocido detalladamente la visión de los actores institucionales a través de las ponencias presentadas, así como de las conferencias institucionales.

El objetivo de este documento es compartir en forma sucinta, algunas de las ideas que se consideran de importancia y utilidad para facilitar los cambios que se están dando en las instituciones formadoras de ingenieros.

Se recomienda a todas las instituciones formadoras de ingenieros, tanto a las que están inmersas en el proceso de rediseñar sus planes y programas de estudio con un enfoque basado en competencias como a las que en un futuro emprenderán los trabajos para hacerlo, que profundicen en los siguientes temas:

- Contextualizar los modelos educativos por competencias con estudios sobre el futuro de la ingeniería en México.
- Justificación de la educación con base en competencias.
- Modelo Educativo.
- Educación por Competencias y definición del concepto de competencia.
- Categorización de las competencias.
- Diseño curricular.
- · Perfil de egreso.
- Estructura curricular.
- · Operación del enfoque por competencias.
- · Evaluación en el enfoque por competencias.
- · Los profesores en el enfoque por competencias.
- Proceso para la aplicación de la educación por competencias.

Contextualización de los Modelos educativos por Competencias

Primera recomendación. Aprovechar el libro "Ingeniería México 2030: Escenarios Futuros", que incluya los trabajos realizados en la ANFEI para contextualizar los modelos educativos y lograr cumplir con los requerimientos de pertinencia, eficacia y calidad.

Vale la pena recordar algunas de las conclusiones más importantes del libro Ingeniería México 2030: Escenarios Futuros, que deben tomarse en consideración cuando se diseña un currículo para formar ingenieros por competencias: Un planteamiento estratégico para México.

La tendencia nos muestra un estancamiento para México en los próximos 30 años. Para romper esta tendencia se requiere un "golpe de timón".

Este gran viraje implica o requiere de un conjunto de acciones que sinérgicamente modifiquen esta tendencia. Estas acciones las podemos enumerar de la siguiente manera:

A nivel del Estado y de la política de desarrollo

- Será necesario impulsar una política de ciencia y tecnología que privilegie los nuevos campos de las ingenierías y robustezca los saberes tradicionales de las ingenierías.
- 2. Se tendrá que federalizar la ciencia y la tecnología de acuerdo a un plan estratégico de largo plazo, convertir al CONACYT en Secretaría de Estado e invertir al menos el 1% del PIB en ciencia y tecnología; asimismo, se tendrá que estimular fiscalmente a las empresas para que inviertan en el desarrollo de tecnologías productivas (centros de desarrollo tecnológico junto a los centros educativos).

- 3. México tendrá que desarrollar tecnología y entrar en el campo de la innovación. Para lo cual tendrá que asignar gigantescos recursos económicos para la formación de recursos humanos en innovación. Tendrá que aplicar una política de estado vigorosa para desarrollar la ciencia y la tecnología. Estratégicamente mudarse hacia las tecnologías emergentes como la nanotecnología, las telecomunicaciones o la genómica. El sector privado tendrá que desarrollar centros de investigación.
- 4. México tendrá que desarrollar una política de infraestructura nacional que deberá sustentarse en una política nacional de desarrolla que defina hacia donde caminará el país y en que ramas, es decir se tendrá que diferenciar. Los campos nuevos son la microelectrónica, la nanotecnología, la biotecnología, entre otras.
- 5. México deberá desarrollar líneas estratégicas en la industria automotriz, aeronáutica, tecnologías de la información y cemento. Traer o atraer inversiones ofreciendo nuestras ventajas competitivas: recursos humanos capacitados en tecnologías estratégicas.

Para ello, México tendrá que alinearse a los nuevos tiempos y anticiparse realizando cambios significativos en sus políticas, tales como:

- Recuperar el papel de la ingeniería mexicana integrando no sólo el diseño, la innovación y la operación de la infraestructura básica del país.
- Construir un esquema autosuficiente de ingenierías que integren la planeación, el diseño, la innovación y la operación de la infraestructura básica del país.
- Impulsar un programa de infraestructura estratégica como instrumento de desarrollo.
- Recuperar el papel de las empresas mexicanas de ingeniería en la planeación, diseño, innovación y operación de la infraestructura del país, al menos con una participación del 50% de la inversión.
- Formar generaciones de ingenieros diferenciados, diversos y plurales pero fuertemente integrados, habilitados en el diseño que permitan competir con las grandes empresas diseñadoras.
- Revertir la cultura de la ingeniería actual y centrarla en el diseño. Las escuelas modificarán sus curricula hacia el diseño y construirán programas de formación continua utilizando todos los medios posibles.

Sobre la Formación de los Ingenieros para el Futuro

Si bien el Estado y los grandes actores empresariales, el poder político y el poder económico, tendrán que revitalizar el desarrollo nacional y lograr la sustentabilidad y viabilidad del país, el sistema educativo, tanto privado como público, tendrá que hacer sus propias mudanzas. Veamos algunas de las más relevantes:

- Existe cierta controversia entre los expertos: por una parte, hay quienes señalan la necesidad de formar ingenieros generalistas que puedan adaptarse a ambientes tecnológicos y sociales cambiantes e inciertos y dónde no se diluya su saber; por otra parte, otros especialistas mencionaron que habría que formar, mas bien, ingenieros especialistas que estuvieran alineadas sus competencias con pertinencia y orientadas a resolver necesidades del mercado y de la sociedad. Al parecer estas dos posiciones no son irreconciliables o excluyentes, dependerán de una lectura estratégica de las instituciones educativas y del desarrollo de las cadenas productivas dentro del entorno que atienden.
- En este sentido, casi todos coinciden que el futuro ingeniero será un técnico altamente diferenciado que sepa mediar entre los conocimientos científicotécnicos y los sistemas productivos, incorporando valor a los productos desde la planeación, el diseño y la innovación hasta la operación de los sistemas productivos. Un profesional que además incorpore habilidades empresariales y capacidad para adaptarse a ambientes socioculturales diversos, cambiantes que hoy se interconectan en el espacio de la globalización. Formar no sólo un ingeniero competente en sus saberes propios: matemática, física y química, sino multidisciplinario con una idea planetaria de su práctica que le permita resolver los problemas tanto locales como globales sin olvidar su identidad nacional, gremial y su bagaje cultural.
- La vinculación con la sociedad y el mercado se convierten en los vectores del cambio curricular. Esta vinculación distingue entre las necesidades de la sociedad y las necesidades del mercado y las pondera para su implantación en el sistema educativo bajo los criterios de pertinencia, calidad y equidad social. Los fines educativos deberán hacer conciliar o alinear tanto las demandas sociales (infraestructura para el desarrollo) con las necesidades de mercado (productos innovadores para públicos altamente diferenciados)".

Modelo Educativo

El Comité considera que es conveniente partir de la definición del modelo educativo que asume la institución

tomando en cuenta que este es una abstracción de la realidad con una operatividad que promueve la acción.

El modelo educativo debe incluir tres componentes: el modelo filosófico, el teórico y el político.

El componente filosófico contiene el sentido y el carácter del proceso educativo expresado por sus fines.

El componente teórico contiene la guía por medio de la cual se interpreta la realidad y se orientan las decisiones y acciones hacia los fines.

El componente político, es una función de los anteriores que da forma a la totalidad de los procesos y define las estrategias mediante las cuales la filosofía y la teoría intervienen en la educación (Quiroz, 2010).

Los modelos educativos evolucionan y pueden ser cerrados o abiertos. En México prevalecieron, hasta los años ochenta, modelos cerrados en la educación superior. Había una separación radical entre el sistema de formación de recursos humanos y su grado de adecuación a las necesidades sociales.

En los años noventa el gobierno federal propuso un modelo educativo abierto, el cual tiene como núcleo central la formación de recursos humanos para responder a las necesidades del sector social y productivo.

Los planes de estudio son flexibles y orientados hacia la interacción y evaluaciones externas. Este modelo prevé que las relaciones impulsadas por la revolución tecnológica, la sociedad del conocimiento y la globalización pueden constituirse en los elementos de fondo para el avance y transformación de la sociedad y de sus modelos educativos.

Consideramos que los cambios que se plantean, no se limitan a la simple acomodación de los planes de estudio a una nueva estructura, sino que requiere un cambio de paradigma. Los procesos formativos centrados en la enseñanza (profesor) se deberán convertir en otros centrándose en el aprendizaje (estudiante), de forma que se genere una cultura que posibilite el aprendizaje a lo largo de la vida.

Los conocimientos, independientemente de cuál sea su nivel, deben no sólo tener valor en sí mismos, sino que deben ser un instrumento para activar lo útil del conocimiento (aprender a conocer, aprender a convivir y aprender a ser) y el conocimiento de lo útil (aprender a hacer).

Por lo que recomendamos que los programas de formación de ingenieros se diseñen en base a las competencias, concepto que integra en forma armónica y equilibrando los conocimientos con las habilidades, actitudes y valores necesarios para un adecuado desarrollo profesional.

Segunda recomendación. Las instituciones que tengan dentro de sus Programas Educativos, programas para formar ingenieros, deben contar con un modelo educativo.

Educación por Competencias

Tercera recomendación. Que los programas de formación de ingenieros se diseñen en base a las competencias.

Proponemos que la definición del concepto de competencias sea: "Un conjunto interrelacionado de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que hace posible desempeños flexibles, creativos y competitivos, en un campo profesional específico y en un contexto definido". (Martínez, et al, 2009).

Tanto el modelo educativo, como la educación por competencias deben estar debidamente justificados para que se constituyan en los elementos orientadores de la función educativa.

Deberá resaltarse que la educación con base en competencias se da como respuesta a la sociedad del conocimiento, a la necesidad que las personas desarrollen amplias capacidades que les permitan aprender a lo largo de toda su vida para adecuarse a situaciones cambiantes y la necesidad de una formación integral que permita a las personas enfrentarse a una sociedad incierta.

Categorización de las Competencias

Cuarta recomendación. Categorizar las competencias en genéricas y específicas. Las competencias genéricas son: las atribuciones que debe tener un graduado de nivel superior con independencia de su carrera y las especificaciones (específicas) son: la base de ejercicio profesional particular y se encuentran divididas en los grupos de competencias disciplinares académicas y profesionales.

El proyecto Tuning-América Latina se inició a finales de 2004 y, entre las primeras tareas que realizaron, se en-

cuentra la definición de las que serían las competencias genéricas para América Latina. Después de múltiples estudios y como resultado de acuerdos entre representantes de 19 países de América Latina se propusieron 27 competencias básicas. Por considerar que es útil tenerlas como marco de referencia para los programas por competencias para la formación de ingenieros las incluimos a continuación:

Listado de competencias genéricas acordadas para América Latina

- 1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- 2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- 3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- 4. Conocimiento sobre el área de estudios y la profesión.
- 5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
- 6. Capacidad de comunicación oral y escrita.
- 7. Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
- 8. Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- 9. Capacidad de investigación.
- 10. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- 11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- 12. Capacidad crítica y autocrítica.
- 13. Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
- 14. Capacidad creativa.
- 15. Capacidad para identificar, planear y resolver problemas.
- 16. Capacidad para tomar decisiones.
- 17. Capacidad de trabajo en equipo.
- 18. Habilidades interpersonales.
- 19. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
- 20. Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- 21. Compromiso con su medio socio-cultural.
- 22. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
- 23. Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
- 24. Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- 25. Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- 26. Compromiso ético.
- 27. Compromiso con la calidad.

Diseño Curricular

El diseño curricular es un proceso que lleva a la formulación de una propuesta curricular. El diseño curricular basado en competencias, es un documento elaborado a partir de la descripción del perfil profesional. En el nivel más amplio y general, comprende los campos de práctica profesional y competencias de los egresados, la planificación del diseño y la estructura organizativa del plan de estudios. El diseño curricular se refiere tanto al diseño de los planes de estudios como al diseño de los programas de estudio.

El referente central del diseño curricular son las competencias identificadas en el perfil de egreso.

Perfil de Egreso

Quinta recomendación. Como punto de partida del diseño curricular definir el perfil de egreso expresando las competencias específicas y genéricas que deberá desarrollar el estudiante de ingeniería.

El perfil de egreso se concretará en forma de las competencias que caracterizan a un titulado para desempeñar determinadas funciones o roles y ejecutar determinadas actuaciones profesionales en un ámbito profesional. Una vez determinado el perfil de egreso, el siguiente paso es identificar la estructura curricular y las unidades académicas que llevarán al desarrollo de las competencias.

Estructura curricular

Hay dos formas de abordar la estructura curricular: una es organizar los módulos y expresar directamente los conocimientos, habilidades y actitudes en forma de desempeños evaluables; la otra es transformarlos en un listado de los contenidos (tópicos, materias, unidades de enseñanza aprendizaje) que son necesarios y los objetivos de aprendizaje expresados en forma de comportamientos evaluables asociados a cada contenido, utilizando para estos fines, el método tradicional de la planificación (Larrain y González, 2003).

Sexta recomendación. Definir la estructura curricular expresando los comportamientos evaluables asociados a los conocimientos, habilidades y actitudes que son necesarios, de acuerdo a los objetivos de aprendizaje. El diseño curricular por competencias debe estar bien definido y puede ser modular, mixto o por asignatura.

Operación del Enfoque por Competencias

Para que el enfoque por competencias se vuelva realmente operativo se deben relacionar:

La forma en que el concepto de competencia se integra al modelo educativo y al diseño curricular (diseño de planes y programas de estudio).

- Y la forma en que el concepto de competencias se desarrolla en el modelo pedagógico, considerando:
 - El Proceso formativo centrado en el aprendizaje.
 - Las estrategias de aprendizaje activo.
 - El empleo de tecnologías de información.
 - La evaluación con base en competencias.
 - La planeación didáctica de cada una de las unidades de enseñanza-aprendizaje o de los módulos.

Séptima recomendación. Que cada módulo o unidad de enseñanza-aprendizaje cuente con una planeación didáctica detallada y con un sistema de evaluación del nivel de desarrollo de cada competencia.

Evaluación en el Enfoque por Competencias

El enfoque por competencias demanda nuevos referentes, como una redefinición del perfil profesional y de egreso, nuevas metodologías didácticas, estrategias participativas y experiencias educativas en la realidad concreta; asimismo, con frecuencia requiere alternativas entre el mundo de la escuela y el del trabajo, además de nuevos sistemas de evaluación.

La evaluación por competencias es un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño profesional, con el propósito de formarse un juicio a partir de un referente estandarizado e identificar aquellas áreas de desempeño que deben ser fortalecidas mediante capacitación para alcanzar el nivel de competencia esperado (Vargas, 2008).

En la formación por competencias, la evaluación está estrechamente relacionada con ella. El trabajo basado en competencias significa, entre otros aspectos, que toda competencia debe ser demostrada y requiere identificarse con los criterios de desempeño y las evidencias que permitirán inferir su logro (Vargas, 2008).

Para evaluar, es necesario definir los objetivos y métodos con que se llevará a cabo, recoger las evidencias, compararlas con la norma y efectuar un juicio: competente o aún no competente.

La norma o estándar de competencia define los criterios mínimos y las evidencias para alcanzar las competencias y describe:

 a) La capacidad para obtener resultados de calidad con el desempeño eficiente y seguro de una actividad;

- b) La capacidad para resolver los problemas emergentes en el ejercicio del trabajo profesional, y
- c) La capacidad para transferir los conocimientos, habilidades y destrezas que ya se posee, a otros contextos laborales.

Los Profesores en el Enfoque por Competencias

La planta docente de cada escuela es la que, en última instancia, lleva a la práctica cualquier innovación educativa, como la incorporación del enfoque de competencias. Sin la participación activa y efectiva de los profesores, ningún cambio puede llegar a ser operativo.

Algunos autores como el Dr. Carlos Zarza Charur, advierten sobre la siguiente realidad, por lo que se refiere a la planta docente:

- Algunos profesores no conocen nada sobre competencias.
- + Otros conocen algo, pero no entienden mucho.
- Otros dicen que entienden, pero en realidad no entienden bien lo que son las competencias.
- Otros las comprenden teóricamente, pero no saben cómo llevarlas a la práctica.
- Otros sí saben cómo aplicar el enfoque, pero no lo pueden hacer, por lo difícil que es lograrlo.
- Otros más saben y pueden, pero no quieren aplicarlo, por diversas razones, ya sea de carácter ideológico, político o económico.
- Son pocos los profesores que conocen, comprenden, saben cómo pueden hacerlo y quieren aplicar el modelo de competencias en su trabajo en el aula.

Como resultado, hay muchas escuelas en las que, aparentemente, ya están trabajando bajo el enfoque de competencias, pero que en la práctica funcionan igual que antes.

Octava recomendación. Hay que capacitar al personal docente, para que puedan llevar a la práctica el enfoque basado en competencias que se haya adoptado, y en concordancia con el plan y los programas de estudio que se hayan diseñado o rediseñado. Se debe elaborar un perfil de competencias del profesor de ingenierías, que les permita desarrollar y evaluar las competencias en sus estudiantes.

Proceso para la Aplicación de la Educación por Competencias

Es muy importante contar con un proceso para lograr una buena aplicación de educación por competencias, Este proceso debe ser diseñado cuidadosamente tomando en consideración todas las etapas que hay que cumplir, considerando el tiempo que se requiere para realizarlo con la seriedad y profundidad que requieren.

De acuerdo a la experiencia que nos han reportado las instituciones los procesos seguidos han sido semejantes contando con algunos matices que son propios de lo sustantivo de cada subsistema. A continuación presentamos los procesos seguidos, tanto por el subsistema tecnológico como por las universidades públicas y privadas.

Proceso de los Institutos Tecnológicos

- 1. Informar y formar a las comunidades académicas sobre la metodología.
- 2. Diseño de los planes y programas de estudio por competencias (DGEST).
- Los 239 Institutos Tecnológicos se coordinan y aportan recomendaciones a la Dirección General de Educación Superior Tecnológica para enriquecer el diseño.
- 4. Se realizan reuniones nacionales para compartir y fortalecer los avances.
- 5. Cursos y talleres para capacitar al personal directivo.
- 6. Cursos- Taller dirigidos al personal docente de cada instituto.
- 7. Implementación en plan piloto.
- 8. Ajuste y puesta a punto para el inicio en agosto de 2010.

Proceso en las Universidades

- Compromiso institucional a partir de la aprobación de su modelo educativo.
- 2. Se generaron Comités de competencias a nivel de escuelas o facultad y para cada carrera.
- 3. Cursos y talleres para capacitar a los directivos.
- 4. Obtener información sobre el perfil deseable del egresado en diversas fuentes: encuestas a empleadores, estudiantes, egresados, profesores, otras Universidades con carreras semejantes, entrevistas a expertos, entre otras.
- 5. Elaboración para cada carrera de:
 - Su perfil profesional y de egreso.
 - + Competencias genéricas y específicas.
 - Mallas curriculares.
 - Unidades de aprendizaje necesarias.
 - · Programas sintéticos.
- 6. Aprobación por las autoridades.
- Proceso de capacitación amplio para directivos y personal docente.

8. Inicio de la aplicación.

De estos procesos resalta la importancia que haya una voluntad política de la institución que exprese la decisión y el compromiso de adaptar el modelo de educación por competencias como parte de su modelo educativo.

Una etapa muy importante es la promoción y socialización del modelo, en forma muy especial entre los profesores.

Novena recomendación. Que las instituciones cuenten con un proceso claramente definido para lograr la implementación del enfoque por competencias.

Una etapa muy importante es la capacitación de todos los profesores. El éxito depende de esta etapa. No hay que escatimar ningún esfuerzo para lograrlo.

La evaluación permanente de cada curso o módulo es uno de los retos más difíciles, por lo que habrá que prestarle especial atención y desarrollar ayudas que orienten y faciliten la tarea de los profesores.

La etapa de evaluación del mismo proceso debe realizarse con mucha formalidad para poder hacer las correcciones necesarias y aprovechar los avances y los éxitos

Justificación de la Educación Basada en Competencias

La mayoría de los educadores se hacen la pregunta ¿para qué realizar estos cambios si los ingenieros que hemos preparado están trabajando con el relativo éxito que permite nuestra economía y sociedad? Estas preguntas obligan a una seria y profunda reflexión para dar los argumentos que permitan tomar decisiones y asumir los riesgos que el cambio conlleva.

El cambio a un modelo basado en competencias debe partir del convencimiento de que esta sería una vía posible para mejorar la calidad de sus egresados y hacerlos mejores ciudadanos mexicanos, capaces de satisfacer las demandas de la sociedad actual.

Si no se tiene esta convicción el cambio sólo se hará formalmente y no llevará a esta necesaria mejora. No es posible importar recetas de otros países u otros centros, cada centro debe elaborar su propio proceso de cambio partiendo de sus características y posibilidades. Por ello, un análisis necesario es el de los recursos y medios disponibles para realizar una transformación como lo es el currículo basado en competencias. Sin duda este cambio exige una disposición de tiempo, dinero y esfuerzo por parte de todos los actores del mismo.

Para conocer los argumentos que sirvieron de base para que las instituciones formadoras de ingenieros tomaran la decisión de realizar el cambio se realizó una encuesta cuyos resultados fueron:

Razones de las instituciones para adoptar la educación basada en competencias

Decisión institucional como respuesta a:

- La Globalización.
- Las megatendencias.
- Las sociedades del conocimiento.
- + El desarrollo tecnológico.
- Es la mejor respuesta a las exigencias de la sociedad contemporánea y las tendencias educativas.
- · Resultado de un análisis de pertinencia institucional.
- Disminuye deficiencias en la formación profesional.
- Falta de habilidades prácticas.
- Falta de características necesarias en los puestos de trabajo.
- Poco desarrollo de sus valores.
- Es el mejor enfoque para estrechar la vinculación.
- Homologar y tener equivalencia en los planes de estudio.
- Es un requerimiento del sector productivo.
- Decisión del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.
- Es un imperativo par que los conocimientos adquiridos aterricen en el saber "hacer" y "ser".

En México la educación con base en competencias ha permeado los niveles de educación básica y media superior produciendo un cambio radical en la oferta educativa de estos niveles: en el modelo educativo, en el modelo curricular y en el modelo pedagógico.

En educación superior, se está aplicando en el subsistema de educación tecnológica. Su carácter centralizado ha permitido la adopción del enfoque por competencias bajo tres modelos distintos: el modelo de las Universidades Politécnicas, el modelo de las Universidades Tecnológicas y el modelo que desde 2010 han instrumentado los Institutos Tecnológicos Federales y los Institutos Tecnológicos Descentralizados.

En el caso del sistema universitario, las universidades privadas fueron las primeras en declarar la adopción de un enfoque por competencias (ITESM, IBERO, U. de las Américas).

Si bien las universidades públicas mostraron mayor resistencia, mega universidades como la Universidad Autónoma de Nuevo León, La Universidad Veracruzana y la de Guadalajara realizaron cambios profundos y adoptaron este enfoque. Especial mención merece el esfuerzo que desde hace una década ha realizado el Instituto Tecnológico de Sonora para colocarse a la vanguardia de estos cambios.

Los ajustes realizados por todas estas instituciones muestran el gran impacto que va a tener la educación por competencias en la educación superior de nuestro país.

La educación por competencias en Ingeniería en México, se encuentra en su etapa inicial. Los cambios que se tienen que realizar requieren de una gran voluntad política, mucha participación comprometida y los recursos humanos y materiales necesarios para llevarlos a cabo.

El cambio del paradigma tiene como ventaja promover la formación integral conjugando los conocimientos, las habilidades y las actitudes; además vincula la teoría con la práctica y se aplica a realidades concretas y escenarios reales.

El Comité Académico de la XXXVII Conferencia Nacional de Ingeniería tiene el convencimiento que la educación en ingeniería, en un futuro próximo, se verá mejorada y enriquecida con la aplicación de la educación por competencias.

Para asegurar el éxito en este compromiso hacemos esta última recomendación:

Décima recomendación. Realizar investigaciones para conocer y fundamentar las ventajas y beneficios que representa el asumir el enfoque de competencias, tanto para las instituciones como para los alumnos y profesores.

Referencias

ANUIES (2006). Consolidación y avance de la educación superior. Elementos de diagnóstico y propuestas.

Garza Rivera R., Martínez Alonso G.F., Gómez Mejía M., Diagnóstico de la Enseñanza de la Ingeniería en México, Revista ANFEI, Año 4, No. 13, enero-marzo, 2007, pp. 19-32.

Garza Rivera R., Martínez Alonso G.F., Gómez Mejía M., Diagnóstico de la Enseñanza de la Ingeniería en México, Revista ANFEI, Año 5, No. 18, abril-junio, 2008, pp. 34-44.

CINTERFOR, Competencias Laborales en www.ilo. org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/ complab/xxxx/esp/index.htm

Vargas Leyva M. R., Diseño Curricular por Competencias, 2008, ANFEI, México.

ANFEI (2009). Ingeniería México 2030: Escenarios de Futuro. ANFEI, México.

Tuning-América Latina (2007). Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina. Informe final-Proyecto Tuning-América Latina, 2004-2007, editado por: Pablo Beneitone (Argentina), César Esquetini (Ecuador), Julia González (España), Maida Marty Maletá (Cuba), Gabriela Siufí (Argentina), Robert Wagemaar (Países Bajos), Universidad de Deusto y Universidad de Gronigen.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. UNESCO. www.unesco.org

Proyecto Tuning Europa. http://tuningdeusto.org/tuningeu/

Proyecto Tuning América Latina http://tuningdeusto.org/tuningal/

Esta obra se editó en formato digital el 16 de julio del 2015, bajo el cuidado del Comité Ejecutivo 2014-2016.

Tacuba 5. Col. Centro. Delegación Cuauhtémoc. C.P. 06000.



Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería A.C.

