

FORMACION DE LOS INGENIEROS FRENTE A LA GLOBALIZACION

Jorge Hanel del Valle y Huáscar Taborga T.*

En los últimos años el mundo ha sufrido transformaciones profundas. Muchos mitos ideológicos y políticos se destruyeron. De las utopías de la primera mitad del siglo XX, parecería que el mundo evoluciona -a fines del siglo- hacia un pragmatismo productivo y comercial. Los países parecen evolucionar dialécticamente en dos ejes, aparentemente contradictorios; por una parte, en el eje de las afirmaciones y expresiones étnicas y regionales -como resultado muchas veces de la quiebra de los proyectos de unidad nacional-; por otra, en el eje de la complementación, de la integración, en busca de espacios comunitarios entre países y regiones.

La ciencia y la tecnología, y particularmente la comunicación y la informática, han revolucionado el mundo produciendo un fenómeno de acercamiento de las sociedades. Las distancias y diferencias geográficas, sociales, históricas, culturales, se aminoran, aunque todavía persisten los contrastes económicos entre los países del norte y del sur, y dentro de cada uno de ellos.

La globalización se considera como un proceso en que los fenómenos económicos, sociales, políticos y culturales de cada país tienen una dimensión universal, y en consecuencia repercuten en todo el orbe, no pudiendo ninguna nación marginarse del impacto de este proceso. Los países pueden asumir dos tipos de actitudes frente a la globalización una activa y otra pasiva. A través de la primera, algunos países se incorporan a los procesos de decisión, a la realización de acciones y gozan de los beneficios consiguientes. Mediante la actitud pasiva, algunos países aceptan de hecho un papel secundario, determinado por las acciones y revoluciones de los países activos.

En América Latina casi todas las naciones están buscando esquemas de integración y de complementación para desempeñar un papel activo en este proceso de globalización.

Este proceso y sus connotaciones no sólo están incluyendo en las sociedades, sino también en los individuos. Los procesos de comunicación implicados están produciendo una apertura ideológica en las relaciones personales logrando, de este modo, mayor pluralidad, madurez, responsabilidad y respeto a las ideas ajenas. En pocas palabras, puede decirse que se está dando un cambio del dogmatismo al pluralismo.

El proceso histórico, el desarrollo económico y social alcanzado y la ubicación geográfica estratégica, son elementos positivos para que México pueda incorporarse con grandes posibilidades de éxito en la globalización.

La modernización y el Tratado de Libre Comercio constituyen dos estrategias de máxima importancia para este fin, porque pueden favorecer un mayor desarrollo y la elevación del nivel de vida de la sociedad mexicana. Los logros que en este proceso de integración económica y social pueda cumplir México, se convierten en un gran estímulo para la integración del resto de los países de América Latina.

En este proceso de integración es imprescindible la búsqueda de una mayor calidad en la formación de profesionales de todas las áreas y particularmente de los ingenieros.

El proceso de formación de profesionales de la Ingeniería en el contexto de la globalización de la sociedad moderna debe buscar básicamente elevar su calidad en los siguientes aspectos:

- La formación académica de los futuros ingenieros debe considerar el desarrollo de la capacidad de estos profesionales, para resolver los problemas que traerán consigo los desafíos de una sociedad en la ardua competencia a la que la obligará el avance y la consolidación del proceso de globalización, especialmente en el área de la tecnología y de la ingeniería.

En este plano, se requiere una gran capacidad no sólo para transformar la realidad en el contexto del desarrollo, sino para aprehender y superar los problemas e innovaciones generados en otros países.

*Secretario de Planeación y Coordinación General de Estudios para la Planeación, respectivamente, de la ANUIES.

- La formación integral de los futuros ingenieros deberá establecer las condiciones para que los estudiantes de esta área superen conductas pasivas de aceptación acrítica de los medios y procedimientos impuestos por la tecnología extranjera y desarrollen actitudes propositivas frente al uso y a la aplicación de estos elementos.
- La formación integral de los profesionales de la ingeniería debe privilegiar la capacidad de análisis de la realidad, en la cual se aplican sus conocimientos, con el fin de desarrollar en ellos un proceso de toma de conciencia sobre las condiciones del contexto en el que su actividad debe tener mayor trascendencia. Esto implica la búsqueda del mejoramiento de condiciones de desarrollo de la sociedad mexicana.

ASPECTOS QUE PUEDEN CONTRIBUIR A ELEVAR LA CALIDAD DEL INGENIERO

A continuación se señalan diez aspectos que pueden contribuir a elevar la calidad de la formación de los profesionales de la ingeniería en el momento de transición y de cambios que vive la sociedad mexicana.

1) EDUCACION POLIVALENTE:

Debe promoverse la preparación de ingenieros no sólo para desarrollar las habilidades que requieren las rutinas conocidas del trabajo cotidiano (técnicas), sino que debe promoverse en ellos el desarrollo de capacidades para ejercer diversas actividades que correspondan a un amplio espectro de trabajos y de responsabilidades que cumplir. Esto requiere de una formación polivalente básica que favorezca no sólo la posibilidad de que los profesionales de la ingeniería cubran determinadas técnicas que la sociedad demanda para su desarrollo, sino que, a la vez, vayan acumulando diferentes conocimientos y experiencias que puedan enriquecer, e incluso, ampliar las posibilidades de ejercicio de su profesión. Lo anterior no niega la posibilidad de preparar especialistas en un área específica. Esta necesidad puede ser cubierta con la continuación de estudios de posgrado.

2) FORMACION INTEGRAL:

Durante mucho tiempo se ha puesto en tela de juicio el hecho de si los profesionales de un área tienen la obligación de profundizar en el estudio de otras disciplinas diferentes a la propia. Estos prejuicios se han venido alimentando, sobre todo, con los presupuestos comunes sobre el hecho de que los profesionales no aplican directamente estos conocimientos, juzgándolos, en consecuencia, innecesarios. El referente común es que no se necesitan de terminados conocimientos o habilidades, si no tienen un empleo rutinario en el ejercicio de la profesión. Estos prejuicios no favorecen el desarrollo integral del profesional, lo limitan, y le impiden incorporar, al cuerpo básico de conocimientos de su profesión, otros conocimientos que contribuyan a facilitar y a complementar su desempeño.

El énfasis que los planes de estudio de las carreras de ingeniería ponen en las ciencias exactas (matemáticas, física, química) y en las ciencias de la ingeniería es indiscutible, ya que sus contenidos son imprescindibles en su formación. No obstante, es necesario que se supere la actitud pasiva del estudiante de esta área hacia los estudios que pueden fundamentar y contribuir a ampliar las perspectivas que tienen en su desempeño como ingenieros, desarrollando así un mayor interés por auxiliarse o apoyarse en áreas como economía, sociología, demografía, administración y en las humanidades, para lograr una formación integral y desarrollar un mayor nivel de concientización social.

3) COMPUTACION COMO HERRAMIENTA FUNDAMENTAL:

En los últimos 20 años, el desarrollo de la informática y de la computación ha influido de manera importante en el proceso de enseñanza y en el contenido de los planes de estudios de todas las áreas profesionales.

En la ingeniería, esta contribución es todavía más significativa por la naturaleza del potencial de sistematización y de creatividad que estos procesos generan, contribuyendo a un desarrollo más acelerado y de mayor profundidad en la ciencia y en la tecnología.

En consecuencia, es imprescindible incorporar en el proceso de aprendizaje, en las prácticas y en los trabajos de investigación el uso habitual de esta herramienta.

Asimismo, considerando el extraordinario volumen de información disponible en esta área de conocimiento, será conveniente realizar esfuerzos de selección y de orientación para el uso de materiales informativos, con el fin de lograr un aprovechamiento más eficiente de este importante recurso.

Algunas de las aplicaciones más importantes de la computadora en el campo de la tecnología y en la ingeniería, son los ejercicios de simulación que permiten explorar nuevas opciones en los procesos y abrir perspectivas de innovación. De este modo, la computadora no es solamente un instrumento informativo, sino que estimula la creatividad.

4) ACTUALIZACION Y TRANSFORMACION DE LOS LABORATORIOS:

Con frecuencia los laboratorios se emplean para demostraciones didácticas, limitando su capacidad real. Será importante darles una función más amplia para las prácticas de enseñanza y para el desarrollo de pequeños proyectos. Estos proyectos permitirán impulsar la iniciativa del alumno y profundizar en el conocimiento del área respectiva, así como de los problemas que se presentarán en la labor profesional.

La reorientación de los laboratorios implicará que éstos tengan que ser reequipados y reorganizados. En casos de proyectos de corta duración en materia de investigación puede interesarse al sector público y al privado para su financiamiento y participación, contando de este modo con una fuente adicional de recursos, promoviendo así la generación de nuevos conocimientos.

5) ACTUALIZACION Y TRANSFORMACION DE BIBLIOTECAS Y CENTROS DE DOCUMENTACION:

En la actualidad la biblioteca está sufriendo un gran cambio por el impacto del predominio de la imagen sobre la palabra escrita, a través de los medios de comunicación (T. V., videos, software, etc.), a tal punto que algunos expertos hablan ya de la decadencia de la palabra escrita. Este fenómeno está produciendo en el estudiante un mayor interés en los medios audiovisuales, en detrimento del hábito de lectura. A esto debe agregarse la excesiva producción de conocimientos en todas las áreas, la velocidad con que muchos de ellos quedan obsoletos. Todo lo anterior obliga a replantear la organización y la función técnica e instrumental que deben tener las bibliotecas. En este sentido deberán incorporarse como herramientas básicas de estudio y de trabajo los medios audiovisuales, los programas de computación, los documentales, etc., así como formas ágiles para la consulta bibliográfica (síntesis informativas, reseñas, etc.).

También será importante dar mayor relevancia a la introducción de revistas científicas en el acervo hemerográfico, ya que en este tipo de publicaciones se incluyen los trabajos que constituyen aportaciones que liderean el campo científico. En este sentido, el acervo hemerográfico para el área de ingeniería deberá cobrar mayor importancia y tener mayor respaldo, sobre todo en la adquisición de revistas que difundan los avances del desarrollo científico y tecnológico.

Los bancos de información también conforman un instrumento importante para contribuir a elevar el nivel académico en la enseñanza de la ingeniería. Estos bancos deben estar conectados con los grandes centros generadores de ciencia y tecnología, con el fin de mantener actualizados los conocimientos que surjan del desarrollo de procesos de innovación tecnológica en el contexto de la globalización.

6) FOMENTO DE UNA ACTITUD EMPRENDEDORA:

El ingeniero del futuro, ante la etapa de desarrollo y transición que la globalización impondrá al país, deberá desarrollar un alto grado de iniciativa para generar cambios y responder a nuevos retos científicos y tecnológicos. En este sentido, deberá tener la capacidad para que una vez que haya egresado pueda generar su propio empleo, creando nuevas alternativas de producción y de servicio. Esta capacidad de generación de empleo tiene un sin número de efectos en el desarrollo económico, tanto en el orden laboral como en el productivo, ya que generará mayor número de plazas para otros técnicos profesionales.

Esta actitud emprendedora de iniciativas también debe consistir en crear capacidad para promover la constitución y el desarrollo de empresas pequeñas, ya que éstas se constituyen en verdaderas células que

conforman y transforman la empresa moderna. La dinámica y el rápido poder de adaptación a los cambios de la empresa moderna se debe a esta forma de organización multicelular.

En México se ve con claridad que tienen altas posibilidades de éxito a corto plazo las llamadas industrias de partes que se integran a industrias más grandes. A manera de ejemplo, el desarrollo de software a bajo costo constituye una posibilidad de innovación y de empleo de los recursos humanos formados en instituciones mexicanas.

7) IMPULSO A LA EDUCACION CONTINUA Y A CURSOS DE ACTUALIZACION:

Debe promoverse en el profesional de la ingeniería una actitud favorable al estudio continuo de las transformaciones por las que atraviesa su propia área, con objeto de que adquiera conocimientos de vanguardia, actualice los que ha adquirido y modifique sus prácticas. Esto contribuirá a que el profesional de este ramo esté atento y capacitado frente a las exigencias de transformación de su realidad. En suma, la realidad dinámica debe ser el eje orientador de su formación.

Uno de los grandes cambios que está sufriendo la educación superior es en el tiempo de estudios. Antes se suponía que la carrera profesional tenía una duración fija establecida. Actualmente, el avance de conocimientos obliga al profesional a una vinculación permanente con los centros de enseñanza superior.

8) IMPULSO AL POSGRADO:

Desde hace tiempo se ha venido impulsando el crecimiento de la matrícula de posgrado en el área de ingeniería, con el fin de preparar mejores especialistas e investigadores en esta rama.

Este esfuerzo debe redundar en la consolidación y mejoramiento de la calidad de las especialidades existentes en este nivel.

La matrícula de posgrado en el área de ingeniería y tecnología representó, en 1990, apenas el 12.1 % del total de alumnos inscritos en el posgrado de todas las áreas del conocimiento. Este porcentaje es muy bajo para consolidar la formación de especialistas en la actual coyuntura.

También será importante impulsar el doctorado que a nivel nacional representó, solamente en 1990, el 3 % del total de la matrícula de posgrado. Es conveniente, además, que la maestría en ingeniería tenga una doble finalidad académica y de especialización profesional. Es preciso destacar que en la etapa que vive el país es muy importante impulsar el posgrado porque éste está vinculado directamente con la investigación y la innovación.

9) IMPULSO A LA INVESTIGACION PRINCIPALMENTE LIGADA AL SECTOR PRODUCTIVO:

Algunas de las escuelas y facultades de ingeniería del país han sido pioneras en la vinculación con el sector productivo. Pero existen áreas inexploradas en las que no se han realizado significativos intentos. En estas áreas los centros de enseñanza superior deberán realizar un proceso de exploración y de estudio. La falta de vinculación puede deberse, en parte, al desconocimiento de las investigaciones que realiza la educación superior, y, en otra, a la falta de conocimiento de las necesidades que tiene el sector productivo y de servicios. En este sentido, es importante propiciar un diálogo entre ambas instancias para concertar, posteriormente, acuerdos específicos en torno a la colaboración que puede ofrecer la educación superior a los distintos sectores. Las instituciones que han tenido esta experiencia en la vinculación pueden ofrecerla a otras para aprovechar lo realizado.

Un estudio profundo de las implicaciones que traerá consigo el Tratado de Libre Comercio en la industria y en los servicios nacionales puede ser de gran utilidad para orientar e impulsar el desarrollo del país.

10) PLANEACION Y EVALUACION EN LA FORMACION PROFESIONAL:

En épocas de innovación y cambio como la que vive el país, y la que vive la educación superior en busca de papeles más activos, la planeación y la evaluación constituyen herramientas indispensables para la orientación del desarrollo de las facultades de ingeniería y para la formación profesional.

Es evidente que la formación de los ingenieros deberá apoyarse en una planeación rigurosa del currículo frente a las necesidades de cambio. Por otra parte, será necesario generar en ellos capacidad de indagación

prospectiva para prever posibles transformaciones y diseñar y organizar esquemas de actuación acordes con las exigencias del proyecto de modernización y de globalización.

De manera permanente, es imprescindible realizar tareas de evaluación frente al proyecto del desarrollo de la institución y frente al perfil profesional deseado. Esta evaluación debe permitir ajustes en el plan de desarrollo de la facultad o escuela, así como en el currículo y en el quehacer educativo.

CONCLUSION:

Los procesos de modernización y de globalización del contexto mexicano constituyen piezas básicas para las transformaciones que deben ocurrir en la educación superior y particularmente en la enseñanza de la ingeniería. Estas transformaciones deben centrarse en elevar la calidad de la formación del ingeniero.

Para mejorar el nivel actual en la enseñanza de la ingeniería es imprescindible que la educación se oriente hacia la polivalencia; se enfaticen los conocimientos básicos del área de ingeniería, pero subrayando la importancia de complementarlos con otros de las ciencias sociales y de las humanidades. Es importante, asimismo, privilegiar el uso de la computación como herramienta de trabajo con el fin de aprovechar al máximo las potencialidades de sistematización y de generación de conocimientos. Igualmente importante es la actualización y la transformación del uso de las bibliotecas y de los centros de documentación acordes con los cambios tecnológicos que en materia de acceso a información han venido ocurriendo. Será imprescindible impulsar la educación continua y los cursos de actualización, el posgrado y la investigación ligada al sector productivo; así como reorientar la planeación y la evaluación, de acuerdo con las exigencias del momento de transición que impone la globalización. Asimismo, será básico generar en el ingeniero una actitud creadora y fomentar su capacidad para planear y desarrollar iniciativas.

Hasta aquí se han expuesto algunos puntos que podrían conformar una nueva estrategia de formación para los futuros ingenieros, pero el éxito depende de un elemento cohesionante de todos ellos: la sensibilidad social del profesional de la ingeniería para identificar y defender los intereses nacionales.