

La ingeniería en México y sus tareas para el futuro

Francisco J. Sánchez-Sesma,
Fernando L. Echeagaray Moreno y Ma. Teresa Rocha Gómez

ANTECEDENTES

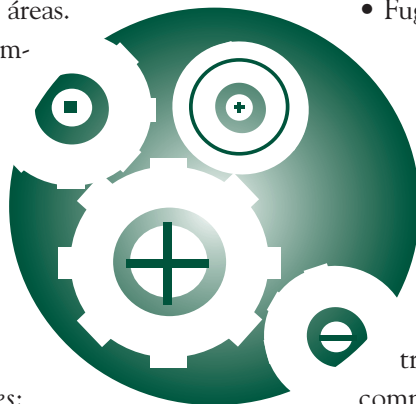
Dentro de los trabajos del *II Congreso Nacional de la Academia de Ingeniería*, el 18 de agosto de 2005 se llevó a cabo el *Coloquio de Especialidades*. Las discusiones que ahí se tuvieron, correspondientes a cada una de las especialidades de la ingeniería en que se organiza la participación de los integrantes de la academia, fueron base para definir conferencias magistrales y mesas redondas de las sesiones simultáneas del congreso que se llevó a cabo del 9 al 11 de noviembre de 2005.

Se identificaron para la ingeniería las siguientes fortalezas:

- Unidad del gremio.
- Conocimientos de punta en algunas áreas.
- Capacidad de formar profesionales competitivos en el ámbito internacional.
- La globalización ha propiciado el reconocimiento de títulos, grados y programas académicos entre diferentes países, situación que la ingeniería mexicana está en posibilidades de capitalizar.

Se identificaron también debilidades:

- Algunas áreas cuentan con escasos o nulos programas de investigación y desarrollo experimental.
- Deficiente vinculación entre academia y aparato productivo.
- Algunas áreas de la ingeniería tienen pocos programas de maestría y doctorado.
- Escasez de planes estratégicos de alcance nacional, estatal y municipal.
- Falta de estrategias empresariales ante la globalización.
- Poco conocimiento de la oferta y la demanda de las diferentes especialidades.
- Especialidades con matrícula exigua: baja demanda y gran deserción.
- Ingenieros con bajos salarios y condiciones laborales precarias.
- Fuga de cerebros.



Por lo anterior no es de extrañar que, entre 60 economías del mundo, México se ubique en el lugar 56 en competitividad, con una tendencia descendente muy pronunciada, pues en el 2000 México tenía el lugar 33. En infraestructura científica y tecnológica, México ocupa el lugar 59. Entre los muchos factores que afectan la competitividad tenemos:

- Insuficiencia de capital humano de alto nivel y baja inversión en desarrollo tecnológico.
- Estructura productiva orientada en casi 70 por ciento hacia bienes de bajo y mediano valor agregado, con reducidos precios de mercado; consecuentemente, bajos salarios en la cadena productiva.

La inversión en ciencia, tecnología e ingeniería es altamente rentable, y constituye un factor determinante del crecimiento y desarrollo de los países. No es un lujo que nos podamos dar para cuando seamos ricos, es una necesidad urgente e inaplazable.

Consecuentemente con este diagnóstico, los objetivos del congreso fueron:

- Destacar la capacidad de la ingeniería mexicana para impulsar la economía nacional.
- Proponer proyectos detonadores para el desarrollo del país.
- Refrendar el compromiso de la ingeniería mexicana con la sociedad y ampliar los canales de comunicación con ella.

El congreso enfocó sus reflexiones hacia propuestas concretas para impulsar el desarrollo económico y social del país, a través de un gran esfuerzo de unidad, concertación, innovación y vinculación de la ingeniería mexicana con todos los sectores de la sociedad, en un contexto histórico que ofrece enormes retos y oportunidades para lograr los cambios que el país demanda.

RETOS Y OPORTUNIDADES

- Impulsar la innovación, el desarrollo tecnológico y la competitividad de México.
- Invertir recursos fiscales en ciencia y tecnología, como palanca para el desarrollo.
- Superar los rezagos en la infraestructura.
- Desarrollar una visión descentralizadora, con tecnologías apropiadas a cada región, enfocadas al desarrollo sustentable.
- Contribuir a la integración de México en el concierto mundial, con los mejores estándares y prácticas internacionales.
- Formar ingenieros con alto nivel profesional, con ética y responsabilidad social.

¿CÓMO LOGRAR ESTO?

- Con inversión en educación, de manera que se revertan años de insuficiencias en la materia.
- Promover el otorgamiento de estímulos fiscales para empresas públicas y privadas que inviertan en investigación científica básica, investigación y desarrollo experimental, investigación tecnológica e innovación.
- Aprovechar tratados internacionales en aspectos de ciencia, tecnología, innovación y política industrial. De manera específica, para algunos sectores prioritarios de la economía de México, pueden destacarse las siguientes propuestas concretas:

Energía

Reestructuración del sector energético con la participación de los interesados en el tema, entre los que debe estar la Academia de Ingeniería.

Petróleo

Para que PEMEX sea una industria viable se debe invertir en el mantenimiento, renovación y modernización de su infraestructura.

- Transformaciones en PEMEX:

En el ámbito interno

- ⇒ Modificar la administración actual hacia un modelo basado en procesos.
- ⇒ Actualizar los sistemas de información.
- ⇒ Desarrollar una nueva relación laboral con sus trabajadores.
- ⇒ Reforzar programas de seguridad y salud ambiental.

La inversión en ciencia, tecnología e ingeniería es altamente rentable, y constituye un factor determinante del crecimiento y desarrollo de los países

⇒ Consolidar las cuatro subsidiarias en un solo cuerpo.

En el entorno

⇒ La deuda de PEMEX es resultado del tratamiento fiscal de excepción que se la ha venido otorgando. No obstante, es una de las empresas más rentables del mundo; debe seguir siendo patrimonio de los mexicanos, y contar con un nuevo régimen fiscal que permita la capitalización de la empresa. Las modificaciones recientemente aprobadas por el Poder Legislativo (noviembre de 2005) son apenas un primer paso, que debe tener continuidad.

⇒ Es necesaria una amplia autonomía de gestión, que permitiría implantar nuevas formas de gobierno corporativo.

⇒ Se requiere una apertura parcial del sector a la inversión privada.

Electricidad

- La Comisión Federal de Electricidad y Compañía de Luz y Fuerza del Centro son empresas nacionales, patrimonio de los mexicanos.
- Deben fortalecerse ambas, otorgándoles un régimen fiscal adecuado y autonomía de gestión.
- Racionalizar los subsidios y elaborar un régimen de tarifas justo.
- Dotar de poderes fiscalizadores a la Comisión Reguladora de Energía para controlar tanto las actividades de las empresas suministradoras como las de los permisionarios.

Fuentes alternativas de energía

- Para garantizar el suministro eléctrico, disminuyendo la dependencia de los recursos naturales renova-

bles, cuidando el medio ambiente, es necesario planear, diseñar y construir plantas nucleares de diseños avanzados.

- Investigar y desarrollar las fuentes alternas apropiadas a las condiciones de México, como la eólica y la solar y la generada por mareas, aunque sus costos sean altos en este momento.

EDUCACIÓN

- El Estado debe incrementar la proporción del producto interno bruto (PIB) que se destina a tareas educativas. Incrementar la proporción de la inversión en ciencia y tecnología de manera progresiva, con la meta de alcanzar a mediano plazo uno por ciento del producto interno bruto.
- Reforzar la formación de futuros ingenieros en contenidos, habilidades, actitudes y valores.
- Continuar apoyando los programas federales para la mejora del profesorado de las instituciones de educación superior que imparten carreras de ciencias, ingeniería y tecnología.
- Promover la utilización más amplia de nuevas tecnologías de comunicación e información.
- Estimular la innovación en las instituciones de educación superior que imparten carreras relacionadas con la ciencia, las ingenierías y la tecnología.
- Fomentar una cultura de la innovación para la competitividad.

RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE:

Promover el desarrollo sustentable, entendido como la integración de la actividad económica con la preservación ambiental y las preocupaciones sociales.

- Buscar el equilibrio entre la tecnología disponible y las políticas ambientales.

La Comisión Federal de Electricidad y Compañía de Luz y Fuerza del Centro son empresas nacionales, patrimonio de los mexicanos. Deben fortalecerse ambas, otorgándoles un régimen fiscal adecuado y autonomía de gestión

- En relación con el medio ambiente, abordar con estudios y proyectos los temas planteados en la “Agenda 21”, que son:

Temas principales

- ⇒ Flora y fauna, aire, agua, suelo, salud y seguridad, minerales y rocas.

Temas transversales

- ⇒ Desarrollo local y comunitario, mercado y finanzas, bonos verdes, desarrollo integral de indicadores, desarrollados y expresados en políticas de desempeño ambiental.

AGUA

La gestión del recurso agua por programas es el medio para lograr su aprovechamiento en condiciones de equidad para todos los usuarios, para que sea factible un desarrollo sustentable para México:

- A nivel federal, es necesario establecer un sistema de planeación nacional de uso y aprovechamiento integral del agua.
- Debe apoyarse la investigación y el desarrollo tecnológico en materia de agua, con la participación de instituciones de educación superior, institutos de investigación y el concurso de profesionales acreditados y reconocidos en la materia.

INFRAESTRUCTURA Y FINANCIAMIENTO

- Se requiere una política explícita de desarrollo económico y social de largo plazo, que contenga las Orientaciones de Desarrollo Territorial.
- Se debe formular un Plan Nacional de Infraestructura.
- Es necesario desarrollar un programa nacional para el diseño, calidad, mantenimiento y operación de presas nacionales e infraestructura hidráulica.
- Promover la participación de la ingeniería mexicana en la construcción y mantenimiento de la infraestructura, en estrecho contacto y vinculación con el Estado, las instituciones de educación superior y de investigación y la Academia de Ingeniería, como palanca fundamental para hacer crecer la economía interna.

TRANSPORTE

- Adecuar el marco legal e institucional para promover y financiar el transporte de alta capacidad y eficiencia.
- Elaborar un programa nacional de investigación prospectiva, para formular estudios de demanda sobre vías de comunicaciones y transportes, como instrumento para la planeación técnica y de inversiones.

CONCLUSIONES

Es necesario e imperativo impulsar proyectos concretos en sectores estratégicos de la economía nacional apoyados en la innovación, el desarrollo tecnológico y la competitividad, superando los rezagos en infraestructura, con una visión descentralizadora y con tecnologías apropiadas a cada región, enfocadas al desarrollo sustentable y que contribuyan a la integración de México en el concierto mundial, con los mejores estándares y prácticas nacionales e internacionales.

Francisco José Sánchez-Sesma es doctor en ingeniería, egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), presidente de la Academia de Ingeniería e investigador titular del Instituto de Ingeniería de la UNAM. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y, por sus investigaciones en modelación matemática de la propagación de ondas sísmicas, recibió el Premio Nacional de Ciencias y Artes.
sesma@servidor.unam.mx

Fernando L. Echeagaray Moreno es ingeniero civil. Actualmente se desempeña como coordinador de Planeación y Desarrollo de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Es presidente de la Unión Mexicana de Asociaciones de Ingenieros (UMAI). Es miembro de la Academia de Ingeniería y coordinador general de su II Congreso Nacional.
fem@adiat.org

Ma. Teresa Rocha Gómez es maestra en ingeniería en el área de planeación. Es jefa de la Unidad de Planeación de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, donde es profesora definitiva desde hace 17 años. Obtuvo la medalla Gabino Barreda en 1986.
tererocha@cancun.fi-a.unam.mx