

# Mesa redonda “La investigación en ingeniería para el futuro de México”

Por Verónica Benítez Escudero y Dulce Merari Cid León

“La investigación en ingeniería para el futuro de México” es el título de la mesa redonda que se llevó a cabo el 10 de abril en el auditorio de la Torre de Ingeniería en Ciudad Universitaria, evento organizado dentro del proyecto “Hacia dónde va la ciencia en México: un análisis para la acción desde las perspectivas académica, sectorial y tecnológica”. Este proyecto de alcance nacional se realiza en el marco del Convenio Tripartito suscrito por la Academia Mexicana de Ciencias, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y el Consejo Consultivo de Ciencias de la presidencia de la república con el propósito de revisar las principales tendencias y los avances de la ciencia en el mundo y en México.

Al tomar la palabra el doctor Adalberto Noyola, director del IUNAM, comentó que para cada una de las perspectivas se definieron 30 grandes temas en mesas redondas que están siendo organizadas en diversas ciudades del país desde el 15 de febrero hasta el 15 de abril de 2013. *Las ponencias del día de hoy –dijo– se incluyen dentro de la perspectiva tecnológica y buscan plantear las áreas de*

*oportunidad para el desarrollo de la investigación en ingeniería y la formación de recursos humanos en esta materia en México.*

*Sin lugar a duda, se vislumbran retos importantes para la ingeniería en nuestro país. Durante la mesa los panelistas presentarán, con base en las tendencias actuales, los principales retos que enfrentan los diversos campos de las ingenierías, entre las que destacan la civil, la petrolera, la mecánica, la de procesos y de control, y la biotecnología. Los resultados aquí obtenidos formarán parte de uno de los tres volúmenes que serán publicados dentro del convenio AMC-CONACyT-CC y que se entregarán al presidente de la república, a su gabinete y al resto de los titulares de los poderes de la unión, líderes sectoriales y gobiernos estatales. Con ello se busca contribuir a la planeación de las actividades de investigación en ciencia básica, ciencia aplicada, desarrollo tecnológico e innovación a nivel nacional, estatal y regional, así como a la formación de recursos humanos de alto nivel en las áreas donde México tiene mayores fortalezas u oportunidades, o*

*aquellas en donde es necesario el desarrollo basado en el conocimiento.*

El primero en participar fue el doctor Daniel Reséndiz Núñez, investigador del IUNAM, quien habló sobre la “Ingeniería civil en México: futuros deseables de la investigación y la práctica profesional”. El doctor Reséndiz presentó un análisis estructurado en cinco pasos para definir el futuro de la ingeniería civil en México. Señaló que el cambio tecnológico, la globalización centralizada, los bienes, los servicios y las oportunidades a menor costo han sido los factores que han influido en su evolución. Aunado a esto, la presencia de debilidades, como la baja eficiencia terminal, la escasa oferta de programas de educación superior cortos y la insuficiente matrícula de posgrado hacen que el futuro de la ingeniería civil en México sea un tema del cual nos debemos ocupar. Indicó que para la ingeniería civil, la educación, la previsión estratégica y la transformación de las instituciones son elementos clave a considerar si se desea influir en su futuro. Sobre la transformación de las instituciones, resaltó la importancia de crear instituciones que aprendan y se autocorrijan sobre la marcha. De igual forma, señaló que habrá que corregir las lagunas y las insuficiencias del sistema educativo, cuidar el vínculo entre investigación, práctica profesional y formación de cuadros, que es nuestra mayor fortaleza, y como hacen otros países de escala similar: cubrir todas las disciplinas de la ingeniería civil para provechar oportunidades inesperadas. El ponente concluyó resaltando como principales líneas de investigación a desarrollar la modelación matemática computarizada, la investigación sísmica, el desarrollo de materiales autorreparables, la investigación para la sostenibilidad y la investigación en campos geotécnicos experimentales.



Le correspondió al doctor Vinicio Suro Pérez, director del Instituto Mexicano del Petróleo, hablar sobre “Algunos problemas tecnológicos actuales y futuros de la industria petrolera”.

El doctor Suro presentó su análisis sobre dos grandes rubros de la industria petrolera: la industria extractiva en la exploración de hidrocarburos y la transformación de los hidrocarburos. Resaltó que es necesario mejorar la vinculación de la investigación con el sector productivo, llevando a cabo un ejercicio de planeación estratégica que permita tomar ventaja del crecimiento. Como líneas de investigación, consideró importante desarrollar las siguientes dentro del rubro de la exploración de hidrocarburos: (1) estudios de complejidad estructural del yacimiento petrolero; (2) sísmica basada en el registro de la onda p; (3) determinación de las propiedades relevantes de la roca, como permeabilidad, porosidad, saturación de hidrocarburos, mineralogía, entre otras; (4) modelos integrales cargados en diferentes fuentes de información que disminuyen la incertidumbre; (5) modelos integrales de información estática y dinámica para lograr la captura de valor programada; y (6) métodos híbridos de recuperación de hidrocarburos y los hidrocarburos en lutita.

En cuanto al rubro de la transformación de los hidrocarburos producidos en la etapa de exploración y producción, las líneas

de investigación que recomendó son las siguientes: (1) automatización de plantas; (2) optimización de la operación de refinerías o complejos petroquímicos; (3) nuevos mecanismos para adicionar hidrógeno a la mezcla para evitar el tratamiento posterior y disminuir el contenido de impurezas, como azufre, nitrógeno, asfaltenos y metales, entre otros; (4) nuevas formulaciones de catalizadores por desintegración catalítica para la producción de combustibles limpios; (5) reducción del contenido de contaminantes en crudos mediante la hidrodeseintegración en fase dispersa e hidrot ratamiento catalítico, para desintegrar los asfaltenos; (6) biocombustibles; (7) producción de etileno; e (8) incremento en la producción de gas natural.

El doctor Jesús Manuel Dorador González, jefe del Departamento de Ingeniería Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, abordó el tema “El futuro de la ingeniería mecánica y sus carreras derivadas”.

Durante la ponencia resaltó que México cuenta con el deseo y el potencial para hacer tecnología; sin embargo, no debe quedarse en buenos deseos. Explicó que la ingeniería mecánica ha sido desde siempre la fuerza motriz de la civilización, ya que le ha proporcionado a la sociedad las herramientas y los bienes que le han permitido aprovechar los recursos naturales para la satisfacción de sus necesidades. Indicó que será indispen-

sable apoyar la creación de grupos interdisciplinarios interinstitucionales para potenciar el desarrollo de la ingeniería mecánica y sus carreras derivadas, aprovechando sus capacidades, conocimiento y entusiasmo para encontrar las aplicaciones en el desarrollo científico y tecnológico del país.

Dentro de las líneas de investigación a desarrollar se mencionaron las siguientes. (1) Ingeniería de manufactura: diseño herramental, mejora de procesos y diseño para ensamble y manufactura; (2) ingeniería de materiales: uso de materiales compuestos y materiales plásticos; (3) ingeniería de diseño mecatrónico: diseño de productos y diseño de maquinaria y equipo; (4) termofluidos: control de emisiones y el modelado de flujos de fluidos y partículas; y (5) mecatrónica: automatización industrial, control industrial de procesos y robótica

La ponencia del doctor Jesús Álvarez Calderón, jefe del Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica de la UAM Iztapalapa, tocó el tema de “La ingeniería en México: devenir, estado actual y perspectivas”. El doctor Álvarez hizo una reflexión sobre la evolución, la situación actual y la perspectiva de la ingeniería mexicana. Comenzó con una reseña del desarrollo de la ingeniería en México, y concluyó que hay dos agentes que han sido fundamentales: por un lado, las políticas gubernamentales en ciencia, educación y tecnología, y por el otro, las demandas que en estos rubros ha establecido el sector industrial. Además, realizó una reseña muy completa sobre la evolución de la ingeniería en México desde la época colonial, la Independencia y la República restaurada, la industrialización y el desarrollo estabilizador, la profesionalización de la investigación, la apertura y la globalización, hasta la situación actual. Mencionó que en las diferentes etapas de la historia de México las escuelas de ingeniería han generado lo que de manera implícita o explícita les ha requerido la sociedad. En la actualidad se cuenta con el sistema científico-tecnológico mejor logrado





en la historia del país, con utilización efectiva solo en el mejoramiento de las escuelas de ingeniería, y no en el quehacer tecnológico del sector productivo.

A diferencia de otros tiempos, donde hubo visiones, estrategias y decisiones de Estado en materia de ciencia y tecnología, en el presente, a pesar de que recientemente se promulgó una nueva Ley de Ciencia y Tecnología, los investigadores y las escuelas de ingeniería perciben que no se han visto las directrices, la visión, las acciones y los recursos relacionados con dicha ley. Ante estos hechos, la comunidad científico-tecnológica en ingeniería ha reaccionado con desilusión y escepticismo crecientes.

El quinto ponente fue el doctor Elías Razo, jefe de la División de Ciencias Ambientales del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, quien explicó los retos y desafíos de la biotecnología ambiental en México para el siglo XXI.

El Dr. Razo explicó que dentro de la problemática ambiental que enfrenta México se encuentra la contaminación del agua, el aire y el suelo, la pérdida de biodiversidad, la destrucción de recursos naturales, la deforestación, la desertificación y la creciente urbanización sin infraestructura básica.

En cuanto al tratamiento de agua residual en México, dijo que la brecha entre agua residual producida y tratada es aún muy grande; estima que se requerirán 10 años para cerrarla y que es un problema que hay que atender, principalmente en el sector industrial. El agua es un recurso natural escaso en México, principalmente en el centro y el norte del país, y debe ser considerado como un asunto de seguridad nacional.

Debido a la creciente preocupación pública acerca del agua en México, se tiene ya una legislación ambiental y se han hecho considerables inversiones en el sector. No obstante, se requieren inversiones más cuantiosas.

Resaltó la importancia de investigar sobre las fuentes alternas de energía, entre ellas la bioenergía, cuya materia prima se obtiene a partir de recursos renovables, como la biomasa. Dentro de la biotecnología ambiental resaltó la biorremediación de suelos y acuíferos, la biolixiviación y la nanobiotecnología. Propuso, como acciones estratégicas, tener un enfoque integral en la producción y el uso sustentable de recursos naturales, crear un marco regulatorio e incentivos fiscales, lograr el desarrollo institucional en el cual se formen grupos multidisciplinarios en temas prioritarios, proyectos piloto y demostrativos, y crear programas intersectoriales con metas y objetivos específicos (SENER, CONAGUA, SEMARNAT, SS, SAGARPA, SEP, etc.)

El tema despertó gran interés entre los asistentes, y al final de las exposiciones el público asistente realizó un gran número de preguntas a lo largo de 90 minutos. |