

LA COORDINACION EN EL CAMPO DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA SANITARIA ¹

Ing. Humberto Romero Álvarez ²

La coordinación de esfuerzos en forma inteligente y eficaz es, sin duda, uno de los aspectos de la administración pública moderna que más influye en el éxito de los programas de acción y, aunque fácil de entender y de aceptar, no siempre es fácil de ponerse en práctica por las implicaciones que tiene en la conducta y en las relaciones humanas.

El tema es delicado pero, visto con entusiasmo y espíritu de comprensión, se puede traducir en conclusiones que sean el punto de partida para un mejor entendimiento entre las instituciones que preparan ingenieros sanitarios y los organismos oficiales y privados que los utilizan en la producción de bienes y servicios.

El principio doctrinario de la educación y su función social, como instrumento para llevar igualmente progreso y bienestar a la comunidad, es de todos aceptado y bien conocido. Hace cien años que, con la restauración de la República, los forjadores del triunfo, con Juárez a la cabeza, establecían con singular decisión las reformas necesarias a la estructura de la enseñanza superior para transformarla, de acuerdo con el pensamiento liberal de la época, en el medio adecuado que habría de abrir el camino al progreso de México. Y con ese espíritu fue creada, entre otras, la Escuela Nacional de Ingenieros, hoy convertida en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). De entonces acá, ese principio se ha fortalecido, pero no siempre han respondido los resultados de los programas de acción a las ideas de asignar a la preparación técnica profesional el valor de una medida estratégica, fundamental para el desarrollo del país.

El doctor Gonzalo Aguirre Beltrán, ex-rector de la Universidad Veracruzana, en-

juicia la situación con toda claridad al afirmar que “tradicionalmente, la enseñanza universitaria se ha desarrollado en el campo de la filosofía liberal que pone en alta estima al individuo y relega a un segundo término a la comunidad” y, después de hacer referencia al cambio social de 1910 y a la creación de los Institutos Tecnológicos “como remedio heroico frente a la inercia universitaria”, insiste en que “no basta producir buenos médicos . . . ingenieros . . . altamente capacitados . . . si carecen de la orientación que les dé una medida justa de nuestra realidad social y cultural.” ³

Más recientemente, el rector de la UNAM, Ing. Javier Barros Sierra, al dirigirse a la V Asamblea de la Unión de Universidades de Latino América, expresó que las universidades latinoamericanas estaban conscientes del papel que les corresponde en la formación de técnicos y dirigentes capaces, necesarios para el desarrollo económico y con espíritu de responsabilidad social. Asimismo, hizo notar que la posibilidad de cambio será menor si no se logra una adaptación de la enseñanza superior a las necesidades colectivas y señaló que para esa adaptación se deberían modificar los métodos y sistemas de enseñanza, para responder a las necesidades de un mercado de trabajo en constante evolución y que, en una etapa más avanzada, la enseñanza superior no sólo debe buscar ajustarse a la realidad, sino también convertirse en un elemento dinámico que promueva la transformación eco-

¹ Presentado ante la II Reunión Nacional sobre la Enseñanza de la Ingeniería Sanitaria, México, D.F., diciembre de 1967.

² Ingeniero en Jefe de Agua Potable y Alcantarillados de la Secretaría de Recursos Hidráulicos de la República Mexicana.

³ Aguirre Beltrán, Gonzalo. “La Universidad Latino Americana”. Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver., 1961.

nómica y social de los países. Concluyó vaticinando que el éxito del proceso de modernización universitaria dependerá del interés de autoridades, profesores y alumnos.

Panorama de la ingeniería sanitaria en América Latina

En los países de América Latina la ingeniería sanitaria se desarrolló para responder a las demandas del progreso urbano pero, de hecho, surgió como reflejo de la evolución de los países de gran desarrollo industrial y tecnológico. Correspondió a los becarios de la tercera y cuarta décadas de este siglo difundir en los países de América Latina nuevos conceptos que impulsaron a los ingenieros civiles a considerar la biología, la estadística, la química y la epidemiología, y dar a la profesión una dimensión nueva requerida para resolver los problemas de salud ambiental de las colectividades latinoamericanas.

En algunos aspectos, de la especialización se pasó rápidamente a la superespecialización, perfeccionándose el adiestramiento y surgiendo nuevas cátedras y procedimientos que están transformando los viejos moldes de las escuelas de ingeniería. Como consecuencia, ya empieza a formarse un tipo moderno de ingeniero que, aunque no siempre cuenta con una clara conciencia de que su función genera un cambio no sólo físico sino cultural, tiene un conocimiento preciso de los nuevos instrumentos disponibles.

El objetivo del crecimiento económico, según su definición clásica, es el mejoramiento de la situación de las masas y, en ese sentido, es indudable que se ha avanzado mucho, pero ha de aceptarse que queda mucho por hacer en materia de saneamiento del medio. Baste decir que más de 30 millones de habitantes en México y de 170 millones en América Latina, es decir, dos de cada tres habitantes, no disfrutan del derecho elemental de servicio de agua conectado a sus viviendas y, menos aún, de sistemas adecuados de eliminación de desechos.

El dramático cuadro de una vida rural, llena de carencias y de penuria extrema de servicios públicos, se prolonga a las zonas marginales de las grandes ciudades, a los llamados "cinturones de miseria", en los que se advierten los más serios desajustes económicos y sociales y en los que la cultura urbana y el progreso tecnológico no han podido resolver la grave contradicción entre el crecimiento demográfico y el bienestar de la población.

Educación y coordinación

A este panorama tan poco alentador contribuyen las deficiencias de una estructura educativa aún inadecuada y una acción oficial que no basta para mantener un ritmo de producción de bienes y servicios que permita satisfacer la demanda de la comunidad. Para resolver esta situación, hay coincidencia en que deben aunarse esfuerzos mediante la *coordinación*.

Un paso inicial, muy importante, es la comunicación. El establecer vías de conocimiento mutuo puede conducir a un mejor entendimiento y comprensión entre el sector docente y el encargado de la ejecución de programas, los cuales, frecuentemente, evidencian cierto desinterés mutuo. Por una parte, prevalece el sentimiento de que las universidades ajustan su gestión a criterios rígidamente académicos que no dan lugar a enfoques prácticos; por la otra, existe la creencia de que el sector oficial o empresarial se guía más frecuentemente por procedimientos administrativos fundados en fórmulas empíricas y experiencias de valor limitado.

En la realidad, se ha visto que ambas actitudes tienen algún fundamento, y hasta podría pensarse que son inevitables, pero el objetivo común requiere mayor comprensión y cooperación entre los sectores mencionados. La promoción de reuniones como la Segunda Reunión Nacional sobre Enseñanza de la Ingeniería Sanitaria y las actividades científicas y profesionales como las que desarrollan la Sociedad Mexicana de

Ingeniería Sanitaria y la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria (AIDIS), tienen una significación especial para el fomento de estas relaciones. Sin embargo, el contacto directo entre las instituciones de educación superior y los organismos de producción de bienes y servicios ofrece mejores posibilidades para lograr la coordinación necesaria.

La realización de cursos cortos para personal técnico en servicio y la ejecución de un programa de investigación aplicada sobre aspectos que son fundamentales para el desarrollo de los planes de obras constituyen formas de contacto puestas ya en práctica, que han probado ser de utilidad para ambas instituciones y han permitido establecer un principio de coordinación. Es satisfactorio señalar que la Secretaría de Recursos Hidráulicos de México, mediante su Jefatura de Agua Potable y Alcantarillados, ha obtenido excelentes resultados en el establecimiento de la coordinación con la Universidad Nacional Autónoma de México y con la Universidad de Nuevo León en este tipo de actividades.

No obstante, todavía es posible ahondar más en las raíces mismas de la enseñanza de la ingeniería sanitaria a nivel profesional mediante la coordinación que estreche vínculos y que permita que las actividades docentes se ajusten mejor en su orientación a las necesidades y exigencias técnicas de los planes de desarrollo del país.

A la encuesta realizada por la comisión organizadora de la Segunda Reunión Nacional sobre Enseñanza de la Ingeniería Sanitaria respondieron 16 de las 27 escuelas y facultades de México en las que se enseña ingeniería civil, obteniéndose la siguiente información: Diez instituciones coordinan sus actividades con la Secretaría de Recursos Hidráulicos, cinco con la Secretaría de Salubridad y Asistencia, tres con el Departamento del Distrito Federal, siete con los gobiernos de sus respectivos estados, tres con instituciones privadas y seis con otras instituciones. Dos de las instituciones docentes informaron no tener nexos con ningún organismo oficial

o privado. Por otra parte, si bien no se especificó claramente cuáles eran los términos de las relaciones de coordinación establecidas, se supone que no son suficientemente amplios y permanentes.

Aspectos prácticos de la coordinación

Ante esta situación, la Secretaría de Recursos Hidráulicos considera con especial interés—y el haber auspiciado esta reunión así lo demuestra—la posibilidad de reforzar sus nexos con las instituciones docentes en los aspectos prácticos de la enseñanza de la Ingeniería Sanitaria. En cuatro campos específicos se podría actuar con mayor amplitud, ofreciendo facilidades: 1) Las prácticas de campo; 2) la formulación de proyectos de agua potable y alcantarillados; 3) el servicio social, y 4) la elaboración de las tesis de graduación.

Con respecto a las prácticas de campo se puede pensar en facilitar de una cierta manera transporte y asesoramiento técnico para la visita de obras de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en construcción. También sería posible aprovechar las prácticas de topografía para realizar trabajos de esta índole en poblaciones grandes o pequeñas donde la Secretaría se encarga de estudios solicitados por las propias comunidades, las cuales ofrecen, por lo general, sufragarlos total o parcialmente.

Con relación a los proyectos de ingeniería sanitaria, la Secretaría podría proporcionar los planos y los datos básicos necesarios para su elaboración, permitiendo que se apliquen múltiples soluciones a los problemas prácticos implícitos en tales proyectos, lo que haría más ilustrativa esta práctica de la enseñanza. Al igual que en el caso anterior, las instituciones docentes contarían con la ayuda de personal especializado de la propia Secretaría radicado en el lugar o región donde se realizan las obras.

En cuanto al servicio social y a la elaboración de las tesis de graduación, actividades que generalmente están íntimamente relacionadas, la Secretaría podría incorporar

temporalmente a su planta de personal a los pasantes que mostraran mayor interés, brindándoles la oportunidad de cumplir con esos requisitos y, sobre todo, dándoles la supervisión técnica necesaria. De ese modo, la elaboración de la tesis, que cada vez tiene más valor como investigación bibliográfica, se realizaría con la supervisión de un catedrático y tendría una base más objetiva fundada en el contacto del pasante con los verdaderos problemas mediante la investigación de campo.

Para realizar esta labor fundamental de coordinación, la Secretaría cuenta con una completa organización y los recursos técnicos necesarios. En la ciudad de México, la Jefatura de Agua Potable y Alcantarillado dispone de personal técnico, laboratorios y servicios de alta especialización como los de hidrología, geología, química, etc. Además, el Departamento de Promoción y Enseñanza, se ha creado para atender especialmente los aspectos de coordinación a que se ha hecho referencia.

Se cuenta para la labor de campo con las Gerencias Generales, a razón de una por lo menos en cada entidad federativa, y como parte de ellas, con residencias de estudio, proyecto, construcción y operación de sistemas de agua potable y alcantarillados dotados de personal profesional de amplia experiencia. En estas Gerencias Generales, cuya estructura es semejante a la de las Oficinas Centrales, se da cohesión a la política hidráulica nacional dirigida fundamentalmente a la investigación y cuantificación de los recursos hidráulicos y sus varias posibilidades de aprovechamiento; las obras de defensa contra inundaciones, y el control y prevención de la contaminación del agua.

Mediante estos organismos, los alumnos tendrían oportunidad, en el aspecto práctico de su aprendizaje de ingeniería sanitaria, de ligarse con otros campos afines de la ingeniería civil, que han de ampliar su visión y orientar sus futuras actividades profesionales.

Es indudable que en una labor coordinada

como la que se ha esbozado, las ventajas mutuas serían más que las dificultades por vencer y el contacto temprano con problemas vivos de la realidad nacional no sólo haría más objetiva la enseñanza de la ingeniería sanitaria, sino que orientaría la vocación del estudiante profesional y lo haría más capaz de asumir y ejercer la función social de la ingeniería, que tanto se preciona. Asimismo, la enseñanza impartida sobre estas bases contribuiría a equilibrar las motivaciones fundamentales del estudiante exaltando la adquisición de conocimiento y reduciendo la importancia de las posiciones de poder y esa marcada tendencia a buscar a toda costa y pronto, una situación económica de privilegio, en la que parece que todo gira alrededor de la obtención de contratos de construcción de obras.

En México, como en otros países de América Latina, se produce un fenómeno que han hecho notar diversos estudiosos de los problemas relacionados con los recursos técnicos y humanos: cada vez son más las oportunidades que se presentan a jóvenes recién egresados de las escuelas o facultades de ingeniería de ocupar puestos directivos de gran responsabilidad técnica y administrativa. El contacto del estudiante con la realidad y el conocimiento directo de los problemas que deben superarse en el proceso de desarrollo da una valiosa experiencia para desempeñar las obligaciones, muchas veces prematuras, que le impone la vida dinámica de los países latinoamericanos.

En fin, se ha querido hacer un planteamiento breve de las posibilidades y alcance de la coordinación institucional de la enseñanza de la ingeniería sanitaria, coordinación que se considera de suma utilidad tanto para el sector que planifica y realiza los programas de ingeniería sanitaria como para el que se encarga de la preparación de profesionales en este campo.

Quizás esta exposición pueda ser punto de partida para la discusión de esta cuestión, con miras a adoptar criterios de coordinación no sólo válidos para la enseñanza de la

ingeniería sanitaria, sino también para otros campos de la ingeniería civil.

En todo caso, mediante esta exposición, se trata de transmitir—aunque limitada—la experiencia del ex-profesor y la preocupación del responsable de un programa de acción que fundamentalmente concierne al campo de la ingeniería, buscando sólo el beneficio y fortalecimiento mutuo de dos instituciones unidas por un interés común: el crear al ingeniero sanitario que se desea para el futuro, dotado de los mismos rasgos descritos por el gran educador Dr. Jaime Torres Bodet: interés en el progreso de su país, aptitud para percibir sus necesidades y capacidad de contribuir a satisfacerlas, en la cabal medida de lo posible, merced al aprovechamiento intensivo, previsor y sensato de sus recursos.

Resumen

El papel que corresponde a los organismos que se ocupan del saneamiento ambiental en México es de gran importancia en esta etapa del desarrollo de ese país. En el orden de prioridades que se sigue en México para mejorar con la mayor rapidez posible la situación de la población, una buena parte del esfuerzo recae actualmente en esos organismos y, por consiguiente, su fortalecimiento financiero, técnico y administrativo es una

necesidad ineludible de la hora. Asimismo, es imprescindible que esos organismos aumenten, tanto la coordinación de sus actividades, como sus relaciones con las instituciones de enseñanza de la ingeniería sanitaria en las que se preparan los profesionales que han de llevar a cabo los planes pertinentes.

Para facilitar esa coordinación se propone abrir nuevos canales de comunicación entre los organismos encargados de llevar a cabo los proyectos, y de cada uno de ellos con las instituciones de enseñanza de la ingeniería sanitaria.

La Secretaría de Recursos Hidráulicos de México está empeñada en reforzar sus vínculos con esas instituciones docentes en los siguientes aspectos prácticos: 1) labores de campo; 2) formulación de proyectos de abastecimiento de agua y alcantarillado; 3) servicio social, y 4) elaboración de tesis de graduación.

Para realizar esta labor de coordinación, la Secretaría cuenta con una completa organización y los recursos técnicos necesarios que permitirán a los estudiantes de ingeniería sanitaria adquirir experiencia práctica y relacionarse con otros campos afines de la ingeniería civil que le ayudarán a ampliar su visión de conjunto de los problemas pertinentes a su especialidad, así como a orientar sus futuras actividades profesionales. □

Coordination of the Teaching of Sanitary Engineering (Summary)

The role of environmental sanitation agencies in Mexico is of capital importance at this stage in the development of the country. In the order of priorities which is being followed in Mexico to improve the living standards of the population as rapidly as possible, a considerable part of the effort is at present being borne by those agencies which, consequently, need financial, administrative and technical support at this point. It is also essential for these agencies to increase both the coordination of their activities and their relations with the institutions that are teaching the sanitary engineers who will implement the pertinent plans.

To facilitate this coordination it is proposed to open new channels of communication between the agencies responsible for implementing projects and between each one of them and schools of sanitary engineering.

The Department of Water Resources of Mexico is endeavoring to strengthen its links with teaching institutions in the following respects: 1) field practice; 2) preparation of water supply and sewage disposal projects; 3) social service; and 4) preparation of graduation theses.

To promote coordination the Secretary has a

complete organization and the necessary technical resources to enable sanitary engineering students to acquire practical experience and to make contacts with other related fields of civil

engineering, a development that will help them to broaden their view of problems in their own field as well as to orient their future professional activities.

A coordenação no Campo do Ensino da Engenharia Sanitária (*Resumo*)

O papel que corresponde aos organismos que se ocupam do saneamento ambiental no México é de grande importância na etapa actual do desenvolvimento do país. Na ordem de prioridades adotada no México para melhorar com a maior rapidez possível a situação da população, boa parte do esforço recai atualmente nesses organismos e, por conseguinte, seu fortalecimento financeiro, técnico e administrativo é necessidade imediata e inevitável. Além disso, é imprescindível que esses organismos aumentem tanto a coordenação de suas atividades quanto suas relações com as instituições de ensino da engenharia sanitária onde são preparados os profissionais que deverão executar os planos pertinentes.

A fim de facilitar essa coordenação, propõe o autor abrir novos canais de comunicação entre os organismos encarregados de levar a termo os projetos, bem como entre esses organismos

e as instituições de ensino da engenharia sanitária.

A Secretaria de Recursos Hidráulicos do México está empenhada em reforçar seus vínculos com essas instituições docentes nos seguintes aspectos práticos: 1) trabalhos de campo; 2) formulação de projetos de abastecimento de água e remoção de esgoto; 3) serviço social; e 4) preparação de teses de graduação.

A fim de realizar esse trabalho de coordenação, a Secretaria conta com uma organização completa e os recursos técnicos necessários que permitirão aos estudantes de engenharia sanitária adquirir experiência prática e familiarizar-se com outros campos afins da engenharia civil que os ajudarão a aumentar sua visão de conjunto dos problemas pertinentes à sua especialidade, assim como a orientar suas futuras atividades profissionais.

La coordination dans le domaine de l'enseignement du génie sanitaire (*Résumé*)

Le rôle que jouent les organismes qui s'occupent de l'assainissement du milieu au Mexique revêt une grande importance dans cette phase du développement de ce pays. Dans l'ordre de priorité suivi au Mexique en vue d'améliorer aussi rapidement que possible les conditions de la population, une bonne partie des efforts incombent actuellement à ces organismes et, en conséquence, son renforcement financier, technique et administratif est une nécessité absolue de l'heure. En outre, il est indispensable que ces organismes assurent non seulement une meilleure coordination de leurs activités mais établissent également des relations plus étroites avec les écoles de génie sanitaire où sont formés les spécialistes qui auront à mettre en oeuvre les plans pertinents.

Afin de faciliter cette coordination, il est proposé d'ouvrir de nouvelles voies de communication entre les organismes chargés d'exé-

cuter les projets et entre chacun d'eux et les écoles de génie sanitaire.

Le Secrétariat des ressources hydrauliques du Mexique a pour tâche de renforcer ses liens avec ces établissements d'enseignement dans les domaines pratiques suivants: 1) travaux sur le terrain; 2) élaboration de projets d'adduction d'eau et d'évacuation des eaux usées; 3) service social; et 4) préparation des thèses pour le diplôme.

En vue de réaliser ce travail de coordination, le Secrétariat dispose d'une organisation complète et des ressources techniques nécessaires qui permettront aux étudiants du génie sanitaire d'acquérir une expérience pratique et de s'initier aux autres domaines connexes qui les aideront à élargir leur horizon concurrentement avec les problèmes intéressant leur spécialité, et à orienter leurs activités professionnelles futures.