

LA INGENIERÍA SANITARIA EN LA SALUBRIDAD INTERNACIONAL*

POR RAFAEL J. VAN DERWERKER

Ingeniero Sanitario Jefe, Oficina Sanitaria Panamericana

Considerando que el saneamiento ambiental es de gran importancia para las naciones miembros de la Oficina Sanitaria Panamericana, el objeto de este trabajo es señalar el papel que representa la ingeniería sanitaria en el control o erradicación final de algunas importantes enfermedades y la trascendencia internacional de los programas de ingeniería sanitaria. Los problemas existentes son tan amplios y de tan diverso carácter que, naturalmente, con los limitados recursos de ingeniería disponibles, la solución profesional resulta inadecuada.

Hace medio siglo, en los Estados Unidos, la salubridad empleó ingenieros, en aquella época ingenieros civiles, en el diseño y construcción de acueductos y cloacas. En la investigación de quejas, los empleados, dignificados con el título de inspectores sanitarios, trataban de hallar la causa de la molestia, aplicando las correcciones a su alcance y con mucha frecuencia los problemas resultaban demasiado complejos para su capacidad de solución. En esa misma época, una o dos de nuestras universidades organizaron, por primera vez, un curso de ingeniería sanitaria reemplazando algunos de los cursos superiores de ingeniería civil, con asignaturas de ciencias químicas y biológicas.

La labor de esos primeros ingenieros sanitarios y la de ciertos ingenieros civiles especializados en el campo de la higiene, propiciaron el avance en la preparación y educación del actual ingeniero sanitario. Desde entonces la ingeniería sanitaria ha adquirido gran importancia en la salubridad en los Estados Unidos. En realidad la Asociación Americana de Salubridad reconoce ahora la ingeniería sanitaria como elemento esencial en toda organización moderna de salubridad, ya se trate de ciudad, condado, estado, o nación, como consejero y colaborador del administrador de salubridad.

Un curso básico de ingeniería sanitaria debe abarcar los fundamentos de la ingeniería, más la parte de la química y la biología relacionadas con la salubridad. Más aun, su educación debe ser suplementada con estudios de epidemiología, salubridad, bioestadística, higiene industrial, y parasitología. Con tan amplio bagaje, el ingeniero sanitario se hallará capacitado para resolver inteligentemente los problemas que se le presenten en el desarrollo de los programas corrientes de higiene pública. Como consecuencia natural, los administradores de salubridad han llegado a reconocer al ingeniero sanitario como una verdadera necesidad.

Así, el concepto original del papel del ingeniero sanitario cuyas activi-

* Leído ante el Primer Congreso Internacional de Ingeniería Civil en México, abril 30 a mayo 7, 1949.

dades se limitaban al campo de construcción de acueductos y cloacas, ha ido ampliándose considerablemente. Henderson informó sobre una encuesta hecha por correo de las actividades de ingeniería en varios departamentos de salubridad estatales y municipales, en 1946. Esa encuesta mostró el siguiente orden en popularidad de las diferentes ramas de la higiene: (1) Tratamiento y purificación de aguas; (2) saneamiento rural; (3) desagües y tratamiento de cloacas; (4) control de roedores; (5) leche; (6) instalaciones; (7) piscinas y baños públicos; (8) contaminación de aguas; (9) alimentos (además de la leche y moluscos); (10) saneamiento de excretas; (11) desperdicios y basura; (12) control general de insectos; (13) higiene industrial; (14) control de mosquitos; (15) saneamiento del aire; (16) viviendas; (17) moluscos.

Es importante hacer notar que los servicios de los ingenieros sanitarios se utilizan en mayor escala en Estados Unidos, que es donde tuvo su origen la especialización, y aun en dicho país sólo existen unos mil ingenieros sanitarios graduados de escuelas acreditadas, aunque hay unos cuatro o cinco mil ingenieros de otras ramas con cierta experiencia o preparación en ingeniería sanitaria.

Al contemplar el empleo de ingenieros sanitarios en los programas de higiene internacional, se hace aun más evidente la escasez de personal adiestrado en esa rama. En otros países, fuera de Estados Unidos, las universidades no ofrecen todavía ese tipo de preparación especial. Algunas universidades latinoamericanas han inaugurado cursos de ingeniería sanitaria combinando el programa de estudios con el de la Escuela de Salubridad. Sin embargo, muchas universidades ofrecen cursos de ingeniería civil con temas electivos de higiene, la mayor parte de ellos limitados al diseño de acueductos y sistemas de alcantarillado. Gracias a los programas de becas e intercambio de estudiantes, existe ahora un número substancial de ingenieros en toda la América Latina con preparación especializada en salubridad, graduados de universidades de Estados Unidos. De regreso a sus países esos ingenieros se hallan preparados para iniciar el trabajo de saneamiento ambiental, tan necesario en todas partes. Según parece, en Europa la profesión de la ingeniería sanitaria como tal, es virtualmente desconocida y los ingenieros que realizan las obras de ingeniería sanitaria usualmente son ingenieros civiles especializados en el diseño y construcción de acueductos y alcantarillados.

En la Asamblea Mundial de la Salud el año pasado, el saneamiento ambiental fué uno de los seis mayores objetivos de los programas de la OMS.

Hasta hace poco, debido a la escasez de ingenieros sanitarios, la mayoría de los programas que requerían saneamiento ambiental, fuera de Estados Unidos, habían estado a cargo de médicos, aunque muchos de ellos se daban cuenta que si pudiera disponerse de ingenieros sanitarios, éstos resultarían una gran ayuda para resolver los aspectos del programa relacionados con la ingeniería. Como todos sabemos, a la par del pro-

greso en que se hallan empeñadas todas las naciones del continente y que se traduce en nuevos caminos, bellas construcciones, nuevas instituciones, proyectos de reclamación de tierras, etc., los conocimientos del ingeniero sanitario se están utilizando cada vez más en muchos países. Durante muchos años la Oficina Sanitaria Panamericana, el Servicio de Sanidad Pública de los Estados Unidos, y más recientemente el Instituto de Asuntos Interamericanos, han estado haciendo buen uso de los servicios de los ingenieros sanitarios para las labores de salubridad internacional.

Creo firmemente que no existe un solo proyecto de ingeniería, ya se trate de caminos, construcciones, ferrocarriles, aeropuertos, diques, construcción de fábricas, etc., en que puedan ignorarse las implicaciones potenciales o reales de la salubridad. La salubridad deriva grandes beneficios de tales empresas por medio de los esfuerzos combinados, en la prevención, control o erradicación de la enfermedad, utilizando las técnicas de ingeniería relacionadas con la higiene. En cuanto a las Américas, en los archivos de la Oficina Sanitaria Panamericana encontramos las cifras de incidencia de las enfermedades más importantes de este hemisferio, la mayoría de las cuales, si se descuidaran, presentarían complicaciones internacionales.

La descripción de esas enfermedades realmente corresponde a los médicos y se halla fuera del radio de esta conferencia, pero la relación de la ingeniería sanitaria en la prevención, control o erradicación de la mayoría de ellas, autoriza a mencionarlas aunque sólo sea de modo generalizado. Primeramente, tenemos el gran grupo de enfermedades de origen hídrico, tifoidea, disenterías, y algunos estados parasitarios, para sólo mencionar las principales. A este respecto todos sabemos que existe abundante información a mano sobre la manera de desarrollar, producir y facilitar abastecimiento de agua pura al consumidor, como solución a esos problemas. Esa solución no puede obtenerse satisfactoriamente sin el consejo y dirección del ingeniero sanitario, sin embargo, todos conocemos cuán agudo es en muchos países, inclusive Estados Unidos, el problema de abastecimientos de agua potable, según demuestran las encuestas generales. Observamos con la mayor satisfacción un asombroso aumento de interés en el mejoramiento de los abastecimientos de agua existentes así como en el tratamiento adecuado de plantas de purificación en toda la América Latina. Ese interés sin duda ejercerá influencia decisiva en la disminución de la incidencia de las enfermedades hídricas. Como ejemplo de lo expuesto señalaré uno de los más extensos programas de este tipo emprendido por un gobierno: aquí, este país del que somos huéspedes, México, donde la más alta autoridad muestra una comprensión inusitada de esos problemas, expresando en la ceremonia de dedicación de un nuevo sistema de abastecimiento de aguas, que: "el deber fundamental de un gobierno que lucha por el desarrollo y progreso de su nación es prevenir más bien que tratar de curar las enfermedades endémicas de su pueblo. El acueducto y alcantarillado de todas las municipali-

dades constituye el elemento básico en la lucha contra la enfermedad." Yo sé que aquí todos susciben sinceramente estas manifestaciones del Presidente Alemán, y que los jefes de otros países se hallan de acuerdo con esta verdad y respaldan los programas para construir acueductos y sistemas de alcantarillado modernos.

La Oficina Sanitaria Panamericana ha cooperado en el pasado y lo seguirá haciendo en lo futuro, a solicitud de los gobiernos, a base de asesoramiento en los problemas de ingeniería sanitaria, con servicios que han sido ampliamente utilizados en Centro y Sud América durante más de diez años. En la actualidad, la Oficina tiene un ingeniero sanitario en el Estado de Bahía, Brasil, por un término de dos años para el estudio y mejoramiento de los abastecimientos de agua, e iniciar un programa para mejorar el saneamiento ambiental; otro ingeniero sanitario en nuestra oficina regional de Lima, Perú, sirve como consultor.

El otro gran grupo de enfermedades que tiene relación bien establecida con la ingeniería sanitaria, lo constituye el extenso y mortal grupo de enfermedades transmitidas por insectos vectores, a la cabeza de las cuales aparece el paludismo, indiscutiblemente el mayor y más diseminado enemigo público del grupo. También podemos mencionar la fiebre amarilla, una de las más graves enfermedades de la historia, y que en algunos países aun representa una amenaza que requiere vigilancia y protección constante para impedir su reintroducción en forma epidémica en las ciudades de las Américas. Las medidas de control antimosquito entran en el dominio de la ingeniería sanitaria, la que debe incluir también a los ingenieros civiles, pues todos conocemos que algunas obras de ingeniería crean condiciones ideales para la propagación de algunos vectores.

En reciente viaje por algunos países sudamericanos se observó una sorprendente eliminación de nuevos casos de paludismo en zonas sumamente endémicas de Argentina, Brasil y Perú, como consecuencia de la pulverización de todos los edificios con DDT residual; en otros países se está controlando la enfermedad en la misma forma, sin recurrir a los más costosos sistemas de desecación y empleo de larvicidas.

Existe un número de enfermedades relacionadas con la ingeniería sanitaria y las cuales realmente no podemos agrupar, como por ejemplo, ciertas zoonosis que pueden ser transmitidas al hombre, en cuya prevención y a veces hasta en su control, se espera que el ingeniero sanitario cree una barrera entre hombre y animal. En ese caso la solución puede ser la construcción de casas a prueba de ratas, disposición sanitaria de los desperdicios, y mataderos modernos. Tenemos también las enfermedades industriales donde el ingeniero sanitario ha de tener presente al construir las fábricas, los peligros potenciales a la salud del trabajador. Aquí tampoco es necesario elaborar o mencionar enfermedades en cuya propagación y control es factor importante el perenne problema de la escasez de viviendas de acuerdo con las modernas exigencias de la higiene.

Con el creciente interés en los problemas de la salubridad mundial, los

aspectos de la ingeniería sanitaria requieren cuidadosa consideración a fin de utilizar al máximo sus recursos. Es de interés para nosotros, como ya se ha mencionado, que la Organización Mundial de la Salud haya incluido el saneamiento ambiental en uno de sus seis objetivos más importantes hacia la solución del problema. En esto, como en cualquier otro asunto, sólo puede progresarse si todos los peritos aúnan sus esfuerzos. Aquellos más capacitados para comprender los fines y ayudar en esta lucha son los ingenieros civiles, a causa de su preparación muy semejante. Ellos son los constructores de importantes estructuras de la nación y pueden incluir o eliminar muchos de los peligros a la salud que se encuentran en los centros de población y aun en zonas rurales. ¿Qué papel desempeña el ingeniero civil en este problema? Motivo de complacencia ha sido el observar que la agenda de este Congreso comprende una sección de ingeniería sanitaria dedicada al abastecimiento de agua, disposición de aguas servidas, manipulación de alimentos y cementerios. El Comité Organizador merece elogios por su previsión en los problemas sanitarios y por haber hecho posible la existencia de dicha sección.

Mientras se llevan a cabo los debates sobre este tema, investiguemos si existen otras secciones que necesiten contemplar asuntos de sanidad en sus deliberaciones. Por ejemplo, al proyectar, construir y llevar a cabo trabajos hidráulicos, probablemente en relación con los abastecimientos de agua, se hallan incluidos algunos aspectos sanitarios. Me pregunto si ello requiere la necesidad de considerar el control de la malaria en relación con las aguas estancadas con fines tanto de fuerza eléctrica como de control de inundaciones. En muchos países esto constituye un grave problema que debe ser estudiado durante la selección del sitio, planeamiento, construcción y operación. Supongo que será tomado en consideración siempre que se proyecten tales obras en zonas maláricas.

Por otra parte, al delinear las ciudades se toman en cuenta las características sanitarias y las obras de saneamiento forman parte del plan. Un aspecto que al planear las ciudades, generalmente se deja a cargo de los arquitectos, pero en lo cual tienen voz muchos ingenieros civiles, es la construcción de viviendas. Desde el punto de vista de la higiene y protección al ser humano, falta mucho por hacer en cuanto a impedir la presencia de insectos y roedores, deficiencia de instalaciones, seguridad contra accidentes, fuegos, etc. Esos problemas aumentan proporcionalmente en los proyectos de viviendas multifamiliares. Aunque es necesario realizar estudios, existe mucha información a la disposición de arquitectos e ingenieros, así como de las autoridades pertinentes respecto a la manera de controlar deficiencias a fin de suministrar alojamiento decente, seguro e higiénico.

En la construcción de caminos, el ingeniero se preocupa de la durabilidad, seguridad y otros aspectos usuales. Tiene también sumo cuidado en la desecación de las fundaciones a fin de impedir su pronta desintegración, pero con demasiada frecuencia las alcantarillas y puentes se

instalan a nivel que resulta demasiado elevado para desecar las zonas de criaderos de mosquitos que en lo futuro puedan desarrollarse corriente arriba. Frecuentemente sólo son necesarias unas cuantas pulgadas para que el ingeniero a cargo del control del paludismo, deseeque la zona causante de la molestia.

En la construcción de aeropuertos, virtualmente todos los aspectos de la ingeniería sanitaria entran en consideración. Permitaseme hacer notar que aquí vamos a atender viajeros procedentes, algunas veces dentro del término de pocas horas, de zonas distantes en que prevalecen ciertas enfermedades transmisibles, lo que hace necesario implantar las mejores prácticas sanitarias. Por lo tanto, el agua potable, disposición adecuada de las aguas servidas, facilidades de servicios sanitarios, control de insectos y roedores, restaurantes higiénicos, alimentos higiénicos y seguros, y desinsectización de los aviones, son aspectos urgentes del problema. Al efectuar proyectos, diseños, construcción y operación deben tenerse en consideración esos puntos. Realmente que en esto el ingeniero civil puede beneficiar la salubridad internacional.

En los puertos marítimos y las estaciones de ferrocarril, observamos la necesidad de protección al viajero y a la población local, contra las enfermedades que pueden transportar al y del país.

En el campo industrial, debemos igualmente proveer al obrero con agua potable, alcantarillado adecuado, y control de insectos, así como protección contra los peligros industriales inherentes a las industrias, como polvo, partículas, humo, vapores, etc., que pueden hacer peligrar su salud. La población general y las corrientes deben estar protegidas contra los peligros que surgen de ciertas industrias.

Cada vez que se hace mención de los adelantos de la ingeniería sanitaria en relación con la labor de salubridad internacional, debe darse crédito a las primeras actividades emprendidas por organizaciones privadas, tales como la Fundación Rockefeller y otras. Esas instituciones por medio de sus estudios y demostraciones nos han enseñado lo que puede o debe hacerse, y existe ya gran cantidad de información acumulada procedente de muchas fuentes, a la disposición de todos los interesados en asuntos de ingeniería sanitaria. A mi sentir, en este día y en esta época, los ingenieros sanitarios todos estamos descuidando el cumplimiento de nuestra obligación con la humanidad cuando planeamos obras sin utilizar toda la información acumulada.

Para terminar, exhortamos a todos los ingenieros presentes a que piensen en el alcance de estas observaciones y logren que otros ingenieros consideren la sanidad como factor muy importante en relación con cualquier proyecto emprendido, recordando que no existen bastantes ingenieros sanitarios *per se* para ganar esta batalla por sí mismos: Todo ingeniero debe convertirse en parte en ingeniero sanitario y cooperar en esta gran tarea.
