

El ingeniero hidráulico: dedicado al bienestar de la sociedad

Sonia Bueno

Fotos: Cortesía de la autora

El trabajo y la manipulación del agua tienen solamente un fin común, ser utilizado para el beneficio de todos.

Esta realidad define al profesor Rossié, del Centro de Investigación Hidráulica del ISPJAE, quien ejerce su profesión en la enseñanza superior desde 1970.

- La formación de ingenieros junto a las actividades en beneficio de la sociedad resultan claves para el desarrollo tecnológico y económico. ¿Qué componentes integran la enseñanza y el aprendizaje de los ingenieros hidráulicos, técnicos medio y ejecutores de obras?

- Mi mayor experiencia se concentra en los estudiantes universitarios. Hemos trabajado con el programa activo, que consiste en vincular al estudiante con las tareas productivas para crear habilidades en el aprendizaje.

"Los programas se confeccionan en correspondencia con las necesidades del país, generalmente cada cinco años, y para ello opinan varias instituciones como el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), principal usuario de los ingenieros. Nuestros profesionales deben formarse según los requerimientos de sectores e instituciones como la construcción y la industria alimentaria, entre otros".

- Es decir, ¿hay interacción entre la forma de educación y la demanda de las empresas y organismos?

- Sí, la hay. Mirando hacia los años de las grandes construcciones de presas nos damos cuenta que este sistema de cooperación en la realización de proyectos se practicaba más, cosa que ha decaído en la actualidad.

- A propósito de las construcciones de presas, ¿se incluye en la enseñanza elementos constructivos según el impacto que ejercen las obras sobre el medio ambiente?

- Se imparten grandes componentes relacionados con el impacto medioambiental, cuestión que debe saber cada ingeniero para enfocar una obra dañando lo menos posible al entorno natural. Los elementos aire, suelo y agua son los principales objetos de estudio en nuestros programas.

- De forma práctica, ¿cómo se proyectan estos elementos?

- Refiriéndome a la construcción de una presa, en específico: se calcula el gasto sanitario que garantiza la vida aguas abajo de la presa, cosa que no siempre se cumple.

- ¿Cuándo comenzaron a considerarse los efectos causados sobre el medio ambiente dentro de la disciplina de ingeniería hidráulica?

- Quien introdujo esta concepción y la aplicación dentro de la especialidad fue el ingeniero Macías después de haber cursado una maestría en México a principios de los 80.

"En realidad, la ejecución de cualquier obra hidráulica no debe ser un impacto para el medio ambiente, por eso desde esa época nos dedicamos a estos estudios. Se define entonces el concepto de



Profesor doctor ingeniero Armando Hernández Rossié. Nació el 16 de Julio de 1935 en el Vedado, La Habana. Se recibe como ingeniero hidráulico en la entonces Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría (CUJAE). Como autor, publica en 1985 el primer texto sobre Saneamiento Ambiental junto al ingeniero José M. Macías, pionero en la introducción del concepto Medio Ambiente en la rama de ingeniería. Realiza proyectos para el abastecimiento de agua, alcantarillado, saneamiento y redes interiores en edificaciones. Master en Ingeniería Sanitaria y Doctor en Ciencias Técnicas. Asesor del grupo de expertos del MICONS y premio: Vida y Obra de Ingeniería Hidráulica.

Medio Ambiente y se estudian los efectos sobre el entorno y el hombre mediante las enfermedades provocadas por microorganismos, así como la contaminación de los suelos y el aire, lo cual también influye en la calidad de las aguas.

- ¿Cómo ocurre la contaminación más frecuente de las aguas?

- La contaminación parte, frecuentemente, de diversas fuentes como residuos sólidos, desechos químicos y efluentes industriales, entre otros. Lo más grave es el asunto del saneamiento rural. Esto nos preocupaba mucho debido al gran número de obras en construcción y nos preguntábamos: ¿cómo se realiza el saneamiento de la población? y ¿qué hacemos con las excretas?

- Para garantizar la calidad del agua que llega a las diversas áreas de consumo. ¿Cuál es la labor del ingeniero?

- Según el uso que se le dé. Si se utiliza en riego tiene unas exigencias; para agua potable o de consumo humano posee otros requerimientos, así como para el uso en la producción de medicamentos vacunas e inyecciones, es decir, en la industria químico-farmacéutica. El ingeniero tiene que estar capacitado para proyectar bajo cualquiera de las condiciones y conocer cuáles son las exigencias en cada caso.

- ¿Son posibles otras formas de contaminación, como por ejemplo a través de las fuentes, las conductoras o los sistemas de alcantarillado?

- Antes del consumo, el agua es saneada en la fuente, si esto se realiza con la tecnología adecuada se supone que no haya dificultades para el consumidor, en dependencia de por dónde pase la conductora y si no hay averías y fugas en la línea por las cuales puedan penetrar agentes externos. Creo que hay que eliminar las grandes pérdidas de agua, ya sea de suministro o desagüe y racionalizar al máximo la explotación de este recurso natural. En fin, debemos elevar la conciencia medioambiental de los individuos.

- Sabemos que las líneas conductoras para transportar fluidos se fabrican de diferentes materiales en dependencia del medio y las propiedades del líquido a conducir. ¿En qué medida se incluyen estos criterios dentro de la enseñanza?

- En los programas actuales no se considera. Ahí no hemos incursionado aún, solamente nos referimos a la calidad de agua que entra a la conductora. Incluso los estudiantes refieren "eso es lo que se está usando" pero se deben tener en cuenta los materiales de las conductoras en dependencia del fluido y el medio en que se emplean.

- Referente a los proyectos de alcantarillado y desagüe de aguas pluviales, ¿se realizan en una misma línea o por separados?

- En nuestro caso se realizan por separado, en países con otras condiciones climáticas se utiliza un sistema combinado, pero en Cuba cuando llueve se acumulan grandes volúmenes de agua y es enorme el arrastre de restos y objetos que vienen con la corriente, lo que propicia una sobrecarga hidráulica que lava los microorganismos y el sistema y no hay planta de tratamiento que resista esa sobrecarga.

- ¿Cómo eligió esta profesión?

- Cuando salí de Comercio Exterior fui a ver a un antiguo amigo ingeniero, director de una empresa de transporte y le pedí trabajar con él. Me recomendó terminar primero los estudios. Me decidí por hidráulica debido al auge en esa dirección por los años sesentas debido a los conflictos de la época; estuve trabajando como alumno con Pérez Franco, el fundador de la ingeniería hidráulica en Cuba, quien me dio algunos consejos que me motivaron a continuar después en la especialidad.

- ¿Qué año transcurría?

- En 1963 ingresé en la Universidad de La Habana, hasta que inauguran la CUJAE. Después finalizo en el curso diurno y me quedo como Profesor Auxiliar en el Centro de Investigaciones Hidráulicas, hasta la fecha.

- En sus oficios anteriores, ¿tenía contacto directo con la técnica?

- Trabajaba hasta el triunfo de la Revolución en una empresa importadora de artículos de ferretería (Víctor G. Mendoza) en el Vedado. Afortunadamente llega la época de tránsito porque ya no quería seguir allí, trabajando para alguien, yo quería construir alguna obra para el beneficio de la población y no había posibilidades desde mi posición como empleado de una empresa privada: además, estaba perseguido y tenía que abandonar el país. Ingresé en una célula mediante un amigo; toda la familia apoyaba dando refugio a los perseguidos entre otras cosas. Una vez, durante la siesta, me despierta la policía con un arma en la frente. Se llevó detenida a toda la familia.

"Ya más adelante paso a MAQIM-PORT".

- ¿Cuál fue su nueva tarea?

- Comprador de maquinarias e instrumentos diversos, eléctricos, mecánicos y de medición. Posteriormente paso a ser jefe de Departamento de Instrumentación.

- ¿Era necesaria alguna calificación en esa época?

- No, me sentaban al lado de un ingeniero viejo de experiencia y él me iba indicando los pasos a seguir.

- A la hora de proyectar, en el rango de la enseñanza, ¿se aplica el concepto integral?

- El proyecto es parte del ejercicio docente. Se comienza desde el primer año con un proyecto de introducción a la ingeniería hidráulica, donde los estudiantes aún sin recibir asignaturas de la especialidad calculan el suministro de agua para una vivienda basándose en la metodología de índice u otro método estadístico.

"En tercero se realiza un proyecto de riego y suministro de agua a edificaciones. En cuarto año corresponde un proyecto de alcantarillado y otro de riego por ser los campos de mayor demanda de ingenieros hidráulicos".

- ¿Se consideran cálculos económicos y de rentabilidad en el contexto del proyecto?

- No precisamente. Ya en el quinto año, para el trabajo de diploma, sí se realiza una evaluación económica del proyecto pero no tan exhausto, es decir, sobre la base de los costos y el beneficio que se obtiene.

- ¿Y cómo se calcula o estima el beneficio de una obra?

- En nuestra rama es algo más difícil, por ejemplo, ¿para qué sirve un acueducto? En una comunidad pequeña sin agua potable se suministra a 23 000 personas que se benefician en salud.

- Sabemos que el sector de la salud es el más costoso dentro de la sociedad.

- Eso es algo que se debe considerar a la hora de confeccionar un proyecto, porque cuando se habla de beneficio y de costos no se refiere a que reduciendo los costos se obtenga un mayor beneficio, sino que hay que analizar la magnitud del beneficio que se recibe, según los criterios elegidos, aunque los costos se incrementen. Y finalmente se selecciona la alternativa de mayor beneficio.

- ¿Qué tipo de costos se consideran?

- Se tienen en cuenta los costos originados por la inversión, gasto de energía, costos operacionales, mano de obra, automatización y otros más.

- En los cálculos económicos de la obra, los costos se reflejan hasta la entrega "llave en mano" ¿o incluyen el período de explotación o vida útil de la obra?

- Solamente hasta la culminación del proyecto y la entrega, por supuesto.

- ¿Esto significa que los costos originados como consecuencia de la explotación no se consideran efecto activo en la rentabilidad de la obra?

- Precisamente...

- Muchas veces por estos motivos después de un tiempo se detecta un sinnúmero de pérdidas que no fueron incluidas en el proyecto como costos originados a mediano y largo plazo, es decir que aparecen una vez iniciada la obra, afectando la rentabilidad, y por tanto el beneficio ya no es el programado.

- Naturalmente el beneficio ya no es el mismo con que se concibió la obra y esto trae algunas pérdidas.

- Hablamos sobre la información como instrumento imprescindible para la enseñanza. ¿Cómo se distribuye?

- Primeramente los estudiantes de quinto año tienen acceso a Internet. Contamos con un centro de cálculo que dispone de un servicio de Intranet donde hay referencia de todos los textos a utilizar y las informaciones de los profesores sobre el material que necesitan, así como los adelantos científicos y novedades en general.

- En el caso de la búsqueda de informaciones en Internet, ¿hay criterios para filtrar la información adecuada según la disciplina?

- Los mecanismos de búsqueda se orientan mediante palabras claves según el tema. El estudiante selecciona si la información encontrada resulta de interés para sus objetivos.

- Las nuevas tecnologías y tendencias en el mercado influyen en los programas de enseñanza. ¿Cómo se obtiene esta documentación por parte del personal educativo?

-Igual que para los estudiantes, mediante los medios de comunicación y difusión incluyendo la transmisión de datos electrónicos. Claro que en el caso de los profesores, por su experiencia y formación ya tienen más capaci-

dad para la selección adecuada de la información.

- Retomando el tema de la participación de los estudiantes durante el curso en las tareas productivas, ¿de qué forma se manifiesta esta relación?

- Los estudiantes se integran por un período de 45 días, regularmente, a participar en una obra determinada, allí toman parte, no solo, de las tareas a vencer sino que supervisan la ejecución. Esto es para los alumnos a partir de cuarto año que ya poseen criterios de la especialidad.

- ¿Consideran provechosa la vinculación de los estudiantes a las actividades productivas durante los estudios?

- Sí, en lo absoluto. Además quiero decir que en muchas ocasiones, por medio de estas relaciones, empresas y ministerios han pedido a determinados estudiantes para prestar servicios después de graduados, o sea, que garantizaron su ubicación laboral por su eficiencia durante la práctica de producción. Nosotros tenemos el caso de un muchacho que enviamos al hospital Hermanos Ameijeiras y se compenetró tanto con el mantenimiento de las redes interiores que posteriormente, al graduarse, fue solicitado por la institución y lo hicieron jefe de mantenimiento.

- ¿Existe retroalimentación en el sentido que los egresados mantengan sus vínculos con las instituciones educacionales, o se dispongan de mecanismos de intercambio de información?

- No hay un mecanismo oficial para esta actividad, solo que algunos alumnos mantienen una forma de relación de consulta con sus antiguos profesores. Los encuentros oficiales se ejecutan mediante los cursos de postgrado o maestrías que naturalmente son una pequeña parte de los egresados y cada uno viene con informaciones específicas según el campo que desarrollan, o sea, vienen en busca de informaciones y no precisamente para intercambiar.

- ¿Cómo debe ser el profesional integral?

- Como dice la palabra, "integral". Sobre todo, desempeña un papel fundamental la formación interior del individuo que va a ejercer esta profesión, o sea, la formación de valores éticos-morales. El ingeniero no es un hombre que actúa solamente de acuerdo con las leyes mecánicas de la tecnología sino que también tiene que desarrollar y entrenar el pensamiento lógico consecuente.

- ¿Qué pudiera sugerir a la conformación del programa educativo para ingenieros?

- Creo que para el aprendizaje equitativo se deben retomar métodos opcionales como antes. Tener los estudiantes vinculados frecuentemente a la producción en las diferentes empresas. Esto hace que el estudiante sea más práctico porque está vinculado con el mundo real, con todo lo referido a la problemática de la carrera.

- Una última pregunta profesor: ¿se siente satisfecho con su obra?

- Satisfecho, sí pero conforme, no.

"No me queda mucho de vida laboral pero seguiré escribiendo sobre el tratamiento de los residuales e instalaciones hidráulicas en edificaciones que es algo muy útil para los estudiantes. Mi misión de sembrar semillas la continuaré hasta el final."



El Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría forma integralmente a ingenieros hidráulicos.

Una ruta segura

www.transtur.cu

★ Cuba

RESERVAS

TAXI ok

Telf: 8776666

RENTA CUBACAR

Telf: 8350000

REX

Telf: 8356830

Ómnibus

Telf: 2619017

havanautos

Telf: 2732277