

LA INGENIERÍA CIVIL: ¿PROFESIÓN TÉCNICO-CIENTÍFICA?, ¿DEDICACIÓN Y ENTREGA?, ¿ARTE?.

Dr. Ing. Alexis Negrín Hernández.*

El título puede parecer muy sugestivo y pretensioso, pero intentamos comunicarnos, y razonar, con el Gremio de una de las profesiones más antiguas de la historia de la Humanidad: la Ingeniería Civil; sobre todo, acerca de la razón de ser de nuestra especialidad.

La Ingeniería Civil no tomó edentidad y nombre propio hasta el siglo XVIII, en ese tiempo, el desarrollo científico y social exigió la división de las tareas en la construcción, esto se debió a la primacía otorgada a los aspectos estéticos y problemas de diseño, surgen así dos campos muy bien definidos: el arquitectónico y el civil. Pero esta claro, que la práctica de la Ingeniería Civil se ha realizado desde los albores de la Humanidad hasta nuestros días; desde la construcción de la primitiva cabaña vitruviana hasta las metrópolis actuales, y siempre ha tenido una razón de ser bien definida y un código ético, y hasta jurídico, muy especial.

Nuestra especialidad tiene un fuerte componente técnico y de asimilación de la ciencia, pero poco se puede lograr con esto, si no va acompañada de ética y amor por la profesión. Es muy común el razonamiento, en la práctica de la construcción, de que la parte artística la define la Arquitectura y la parte técnica, de diseño y construcción, la pone la Ingeniería Civil. Hay muchos ejemplos para contradecir esto y demostrar que aunque hay técnica hay también mucho de arte.

El objetivo de este artículo es un razonamiento sobre tres de los componentes de la Ingeniería Civil: la técnica, la ética y el arte.

El dominio de los conocimientos técnicos y científicos es de vital importancia para los Ingenieros Civiles, mucho más hoy con el desarrollo tan acelerado de la ciencia y el tiempo tan corto de la introducción de sus resultados en la práctica social. Agréguesele a esto las dimensiones que esta tomando el desarrollo cibernético.

Un buen Ingeniero debe estar dotado de una sólida base teórica, adquirida durante la etapa de estudiante y desarrollada, posteriormente, con la educación de postgrado y el autoestudio. Son necesarios también la intuición y el criterio ingenieril logrados con el ejercicio de la profesión, pero: ¿cómo se logra buen criterio ingenieril e intuición?.

Primero que todo se necesita la base teórica de la que hablamos anteriormente, con una educación continua constante, el avance acelerado de la ciencia exige contacto directo con la literatura, que crece a diario y en volumen insospechado. En este sentido no es leer y dominar toda la literatura, ¡eso sería imposible!, si no mantenerse actualizado, saber donde encontrar lo que buscamos en un momento dado, frente a un problema del ejercicio de la profesión.

Otro factor importante es la práctica, el ejercicio serio y responsable de la actividad profesional. Esto aporta mucho en la formación del Ingeniero y es donde se comprueban nuestros criterios. En ese sentido conocemos casos de estudiantes mediocres, que ejerciendo la profesión, se han convertido en excelentes profesionales, para con eso recuperar "el tiempo perdido" en la Universidad lo que, para muchos tal vez; hoy en día, es imposible.

Por último, y no por eso menos importante, el contacto directo y prolongado con especialistas de más experiencia y el trabajo en equipo, son una herramienta imprescindible, que unido al intercambio profesional, facilitan un buen criterio ingenieril y la necesaria intuición para su desempeño.

Un ejemplo palpable del papel de la intuición en la práctica de la Ingeniería lo fue (lo es, pues su obra es imprecedera) el español Eduardo Torroja, que al contrario de los ingenieros "calculistas", arranca de los derechos de

* Profesor Titular e Investigador Auxiliar, Univesidad Central de Las Villas, Cuba, Profesor Invitado Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), Honduras.

la fantasía y los cálculos le sirven para confirmar su intuición. El Hipodromo de la Zarzuela de Madrid, los puentes de Tempul y Martín Gil, y el Mercado de Algeciras son, entre otras muchas, obras cumbres de la Ingeniería Civil, las cuales los Arquitectos valoran en alta estima. Sus valores ingenieriles son suficientes como para aparecer en el "Diccionario Ilustrado de la Arquitectura Contemporánea". Toda su filosofía ingenieril está plasmada en su libro "Razón y ser de los tipos estructurales", de obligatoria lectura para todo Ingeniero Civil.

Dentro de la parte técnica en la práctica de la Ingeniería Civil están las herramientas de cálculo: métodos analíticos, normas y manuales, resultados de la experimentación, programas de cómputo, etc. Deben considerarse, estas, como herramientas que ayudan y facilitan el proceso mental, a través del cual, se desarrolla el diseño, y no como la esencia del mismo diseño que puede sustituir el proceso creativo, el razonamiento lógico, la interpretación física del fenómeno, el análisis de invariantes y el examen crítico del problema.

Sobre estas herramientas de diseño quisieramos referirnos a una en específico: el uso de la computación. Los programas de computación (existen programas para calcularlo prácticamente todo) son un arma muy valiosa en manos del hombre y lleva a la Ingeniería Civil a planos superiores; pero debe quedar claro que: no lo sustituyen ni restan importancia a la intuición y experiencia, por el contrario, exigen de él mayor nivel técnico, iniciativa y capacidad. Por citar un ejemplo: ¿Para qué sirve un potente programa de diseño de cimentaciones en manos de un proyectista inexperto, si no sabe los requisitos fundamentales que debe cumplir un correcto diseño? en este caso sólo podría dar una solución elemental, sin valorar otros factores, otras variantes de diseño, etc, pues el proyectista no está capacitado para "sacarle más" al programa.

Sobre los aspectos de carácter ético, incluyamos aquí la entrega y el amor a la profesión, queremos mencionar algunos ejemplos de Ingenieros Civiles, con historia y obra que los inscriben en el Libro de Oro de la Profesión. Ellos lograron esas obras gracias, no sólo a su nivel técnico científico, si no a una ejemplar vida, a una entrega total a su trabajo y a un compromiso social manifiesto: Otto C. Mohr, Stephen Timoshenko, K. Terzaghi, Juarez Badillo, el ya mencionado Torroja, J. Menéndez, H. Rush, Ferguson y otros tantos que harían la lista interminable.

En los reglamentos de todos los Colegios de Ingenieros del Mundo tienen en cuenta los aspectos éticos, por ejemplo: en el Artículo 1 del Capítulo 1 del CICH (Cole-

gio de Ing. Civiles de Honduras) en el aspecto K queda claramente definido,.."Aplicar las normas éticas para el ejercicio de la profesión". Además, en este documento hay varios aspectos que tratan sobre solidaridad, compromiso social, prestigio de la profesión y están también claramente definidas las Normas de Etica Profesional.

Es evidente que la entrega, la pasión y el amor por la profesión podrían considerarse aspectos de carácter ético (no queremos polemizar), como lo puede ser también los aspectos de carácter económicos, la asimilación de las nuevas técnicas para la aplicación en bien del país y la Humanidad.

Los Códigos y Reglamentos de la Construcción tienen también aspectos legales, es evidente la responsabilidad jurídica que implica proyectar y construir. Los reglamentos funcionales no son una modalidad reciente, es conveniente transcribir un fragmento del más antiguo Código de Construcción que se conoce, se atribuye a Hammurabi, fundador del imperio babilónico 1700 años antes de Cristo:....."Si un constructor ha edificado una casa para otra persona y la construcción no ha resultado sólida y la casa que construyó se cae causando la muerte de su propietario, ese constructor debe ser ejecutado. Si causa la muerte del hijo del propietario, debe ejecutarse al hijo del constructor".....

Por suerte la justicia, hoy día, no se practica así, pero es evidente que tenemos una responsabilidad judicial a la cual debemos responder. No significa, ni mucho menos, sobrediseñar a costa de la economía, eso sería antiético, significaría asumir el reto con seriedad y capacidad.

Para hablar de artístico en nuestra profesión comencemos con el análisis de una definición de arte:"Arte es todo aquello que trasciende al tiempo y hace historia", entonces, ¿cómo considerar las Siete Maravillas del Mundo Moderno?. Son obras de arte: la represa de Itaipú, la torre CN de Toronto, el Canal de Panamá, las obras de protección del Mar del Norte en Holanda, el Empire State, el Golden Gate, y el Túnel del Canal de la Mancha donde la presencia de los Ingenieros Civil fue determinante, en algunas de ellas, incluso, se pudo prescindir de los Arquitectos.

Una obra comienza con la realización de un proyecto. Los requisitos que debe cumplir deben ser: funcionalidad y arquitectura en general, resistencia, tecnológico-constructivos, económicos y ecológicos. En otras palabras, un buen proyecto es aquel que garantiza que la obra sea bella, funcional, bien acoplada al entorno, que soporte las cargas sin daños que acorten la vida útil de la obra, que sean fácilmente construible, con

gastos mínimos y sin dañar el medio ambiente. A veces un requisito se opone a otro, la solución es de compromiso... ¡Ese es el arte de proyectar!

Hablamos de arte no solo en la etapa de proyecto, también en la de la construcción donde se asegura el cumplimiento de los requisitos tecnológico-constructivos y buena parte de los económicos. El Empire State fue seleccionado como Maravilla Contemporánea, no sólo por lo atrevido del diseño y lo majestoso de la edificación, si no también porque fue ejecutado en un año y 45 días.

Para finalizar, creemos que está claro que dentro de las diversas facetas de la Ingeniería Civil estan, entre otras, la técnica, la ética y la artística. Esto no es nada nuevo sólo queremos invitar al diálogo. No pretendemos hacer conclusiones, si no más bien llamar a la reflexión, estamos entrando a un nuevo milenio, en una era de grandes cambios y transformaciones, prácticamente regida por la cibernética. Más que nunca los Ingenieros Civiles debemos estar claros de nuestro papel y la razón de ser de la profesión, tenemos que tomar las medidas para asimilar todos esos cambios y seguir cumpliendo nuestro rol social acorde a nuestros tiempos.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

1. Cowan Henry J., "Esquema histórico de las ciencias de la construcción", Facultad de Arquitectura, ISPJAE, Habana, Cuba, 1983. (Traducido de "An historical outline of architectural science", Elsevier Publishing Co., Amsterdam, 1966).
2. Diccionario ilustrado de la Arquitectura contemporánea, edición cubana (de edición internacional), Habana, Cuba, 1972.
3. Meli Piralla R., "Diseño estructural", primera edición cubana (de edición mexicana), Habana, Cuba, 1986.
4. Negrín H. Alexis, "Comportamiento de estructuras de concreto", monografía para curso de Titulación Extraordinaria, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú, 1995.