

Perspectivas de la ingeniería y su desarrollo global

Víctor Yepes

El gran desafío consiste en formar a profesionales que van a trabajar en un horizonte de cinco a diez años, por lo que es necesario plantear los conocimientos que necesitarán para abordar nuevos retos en un mundo en constante cambio.

No solo los grandes proyectos, sino las infraestructuras en general, suponen la base sobre la que se desarrolla la calidad de vida de las personas. Pensemos todas las construcciones necesarias para el abastecimiento de agua potable, saneamiento, transporte o comunicaciones, entre otras, que forman parte del desarrollo económico de un país y la piedra angular de su ventaja competitiva.

Una deficiente planificación y gestión de la infraestructura o la adopción de políticas gubernamentales erróneas pueden suponer una desventaja para las futuras generaciones. Por tanto, la correcta planificación, ejecución y gestión de la red de infraestructuras supone no solo elegir entre las mejores opciones, sino también considerar las necesidades de todos los agentes implicados tanto en el presente como en el futuro.

Visión de futuro

En este momento, la ingeniería y particularmente la construcción se encuentran ante un gran reto y cambio de paradigma tanto en la actualización tecnológica como en la gestión.

Por una parte, la fuerte introducción de las nuevas tecnologías asociadas a la inteligencia artificial y la robótica están revolucionando tanto la forma de abordar el diseño y el proyecto de las construcciones, como la maquinaria y los procesos constructivos.



El emplazamiento de grandes obras de infraestructura supone la base sobre la que se desarrolla la calidad de vida de las personas.

Así, por ejemplo, la toma de decisiones, el diseño óptimo de infraestructuras o el análisis del ciclo de vida pueden abordarse con potentes herramientas basadas en la inteligencia artificial como las redes neuronales, la optimización heurística o los modelos bayesianos aplicados a la toma de decisiones, entre otros. Esto permite optimizar no solo aspectos relacionados con los costes de las obras, sino otros enlazados con la sostenibilidad social y medioambiental, el riesgo, la seguridad o la durabilidad de las construcciones.

Sin embargo, la verdadera revolución en el mundo de la construcción se encuentra asociada a su gestión. De esta forma, los nuevos paradigmas relacionados con Lean Construction, BIM, Total Quality Management, Six Sigma, etc., muy cercanos a la organización y gestión de las obras, están permitiendo mejorar fuertemente los rendimientos y los plazos, reduciendo drásticamente los fuertes costes de calidad en las obras.

En este ámbito, el reto es que esta nueva forma de entender la gestión de la construcción llegue al mayor número de empresas posible.



Foto: Camchal.

Mirada de Chile

Como director académico del máster en Ingeniería del Hormigón en la Universitat Politècnica de València, institución relacionada con la Pontificia Universidad Católica de Chile especialmente en ingeniería y gestión de la construcción, puedo apreciar que la especialidad en Chile se encuentra en un proceso de consolidación y fuerte cambio.

Mi opinión es que los ingenieros estructurales chilenos se encuentran en la vanguardia mundial, especialmente en lo relacionado con la especialidad sísmica. Los últimos episodios ocurridos en el país muestran cómo grandes edificios han soportado perfectamente las acciones derivadas de la actividad sísmica.

La ingeniería chilena también destaca fuertemente en algunos ámbitos como la gestión de la construcción, donde la aplicación del Last Planner, dentro de la filosofía Lean Construction, es un ejemplo de primer orden en el ámbito internacional. Sin embargo, como áreas de mejora quizá debería profundizarse en ámbitos como el marítimo o ferroviario.

Dinámica innovadora

En un mundo globalizado, donde las empresas y los países compiten ferozmente para conseguir su mercado, resulta en numerosas ocasiones insuficiente la mejora continua de la calidad de nuestros productos o servicios. Esto es así porque la competencia puede mejorar a un ritmo superior al nuestro y, por tanto, dejarnos fuera de mercado.

En cambio, la innovación supone una fuerte ruptura en la forma de hacer las cosas que provoca un posicionamiento competitivo rápido y que es capaz de abrir “océanos azules” en los mercados. En este sentido, el mundo de la construcción puede considerarse como un “mar rojo”, donde la competencia es feroz y mantener cierta posición se torna en misión complicada y difícil. Es aquí donde la innovación puede mejorar sustancialmente la supervivencia de las empresas.

El mundo de la ingeniería no es ajeno a esta dinámica innovadora. En numerosas ocasiones, la resolución de graves problemas en las obras, la petición de los clientes o la simple supervivencia, inducen a innovar.

Una fuente importante de ideas para hacerlo son los procedimientos constructivos y la propia organización y gestión de las obras. Por ejemplo, en España numerosas empresas constructoras han organizado internamente sus



La innovación supone una fuerte ruptura en la forma de hacer las cosas que provoca un posicionamiento competitivo rápido.

El desafío no consiste en formar únicamente en conocimientos a los alumnos, sino en dotarles de herramientas y competencias transversales que les permitan afrontar diversos retos. Aspectos tales como el liderazgo, el trabajo en equipo, la capacidad de autoaprendizaje, el pensamiento crítico y la responsabilidad social, entre otros, son fundamentales.

procesos orientados a la innovación a través de las normas UNE 166000, muy similar a las normas internacionales de gestión de la calidad ISO 9000 o medioambiental ISO 14000. Ello les ha permitido planificar y organizar no solo proyectos de innovación, sino la propia gestión de ella. En definitiva, son capaces de administrar el conocimiento generado y extenderlo al resto de la organización. Estos aspectos los hemos investigado y analizado, desde el ámbito universitario, con diversas tesis doctorales y tesinas de máster, así como con publicaciones científicas.

Desafíos de formación

El desafío no consiste en formar únicamente en conocimientos a los alumnos, sino en dotarlos de herramientas y competencias transversales que les permitan afrontar estos retos. Aspectos tales como el liderazgo, el trabajo en equipo, la capacidad de autoaprendizaje, el pensamiento crítico y la responsabilidad social, entre otros, son fundamentales.

Además, quienes ejercemos la docencia tenemos la obligación de estar pendientes de los últimos avances y transmitir, lo antes posible, a nuestros alumnos hacia dónde va dirigido el mundo de la construcción. Herramientas a las que he hecho referencia anteriormente como el BIM, Lean Construction, Last Planner y otras van apareciendo y cambiando la forma de hacer las cosas. Pero no hay que olvidar la alta exigencia con respecto a la tecnología actual. Nuestros alumnos deben ser capaces de diseñar y gestionar las infraestructuras, siendo conscientes de la gran responsabilidad que asumen frente a la sociedad. En este sentido, resulta fundamental transmitir valores éticos y de responsabilidad social.



Foto: FCFM, Universidad de Chile.

El desafío no consiste en formar únicamente en conocimientos a los alumnos, sino en dotarlos de herramientas y competencias transversales que les permitan afrontar estos retos.