

SERIE

ENSEÑANZA
DE LA
INGENIERÍA

EL DÍA DESPUÉS

REFLEXIONES DE UN INGENIERO EN ACTIVO ACERCA DE LA IMPRONTA DE LA FORMACIÓN EN LAS ESCUELAS SOBRE LA ACTITUD DE LOS NUEVOS PROFESIONALES

Victor Martínez Segovia.

Ingeniero de Caminos, Canles y Puertos.

Director de la Oficina de Proyectos Martínez Segovia, Fernández, Pallós y Asociados.

RESUMEN

Se describen algunas de las reacciones características que se pueden observar en los ingenieros recién terminados durante su salto a la vida profesional, tales como la falta de profundidad en el trabajo, la excesiva importancia otorgada al cálculo y la desconfianza en los propios conocimientos. Estas características –que se van diluyendo con el ejercicio de la actividad– se relacionan con las condiciones de la enseñanza, especialmente con la imposibilidad de una asimilación adecuada de los desproporcionados –en alcance y extensión– programas de las escuelas.

ABSTRACT

The author mentions some of the typical reactions of newly qualified engineers in their first encounter with the profession: slapdash work, too much reliance on calculation and a lack of security with regard to their acquired knowledge. These features, overcome as experience grows, are a consequence of the conditions of their training, especially that of the impossibility of their assimilating the abnormally wide range of subjects they are required to study.

Invitado por un miembro amigo del Comité de Redacción de la Revista a poner por escrito alguna de las conversaciones que hemos mantenido en bastantes ocasiones sobre el resultado de las enseñanzas que reciben los alumnos de ingeniería de caminos, el autor se adelanta a advertir que sus títulos para opinar sobre esta materia no son muchos. Lejanísimo ya el tiempo en que salió de la Escuela y dió sus primeros pasos profesionales, y casi tan lejanos sus pocos años de profesor de prácticas en la misma, la única autoridad que podría arrogarse es la haber

estado ejerciendo desde entonces como ingeniero de proyectos, lo que significa estar poniendo a prueba continuamente aquellos conocimientos aprendidos, y sobre todo, haber facilitado el acceso para realizar trabajos en prácticas a muchos alumnos de últimos cursos –a través de su organización EPIC– en la Oficina de Proyectos que dirige. Alguno de estos alumnos sigue en ella como titulado.

Quiere también advertir que las reflexiones y consideraciones que siguen son el resultado exclusivo de una experiencia personal, derivada

Se admiten
comentarios a este
artículo, que deberán
ser remitidos a la
Redacción de la ROP
antes del 30 de
junio de 1997.

Recibido en ROP:
abril de 1997

eso sí, del trato con bastantes ingenieros jóvenes y alumnos de últimos cursos, y vivificada los últimos años por seguir el día a día de la Escuela a través de una hija estudiante, en lo que tiene de contrastar con la propia experiencia (seguramente desfigurada por una nostalgia no exenta de crítica). Es consciente de que estas reflexiones pueden dar lugar tan sólo a una serie de lugares comunes, porque la observación de casos prácticos suele ir enfatizando un número limitado de impresiones. Igualmente, señala que estas experiencias se refieren básicamente a las escuelas de Madrid y Santander. Es posible que la idiosincrasia de estas escuelas produzca unos resultados no extrapolables a otros centros.

La pretensión de este artículo sería la de reseñar alguna de las características que pueden reconocerse en los ingenieros recién terminados, durante el periodo inicial de su andadura profesional, intentando relacionarlas o explicarlas a partir del sistema de formación en las Escuelas. Estas características son de dos tipos, las que podrían calificarse como de forma, que serían las actitudes psicológicas consecuencias del moldeado de la personalidad durante la carrera, y las que se calificarían de fondo, que serían las del bagaje utilizable de conocimientos técnicos específicos para el desempeño de su particular profesión. Anotadas tales características, resulta fácil caer en la tentación de calificarlas positiva o negativamente, e incluso de repercutir esta calificación sobre el proceso educativo que ha podido generarlas. Es obvio, sin embargo, que tales enjuiciamientos requerirían disponer de muchas más variables de entrada, tales como el propio marco social de la ingeniería de caminos, las estructuras creadas del sistema educativo y la difícil situación laboral a que se verá abocada una gran parte de los nuevos profesionales.

LA TRANSICIÓN DESDE LA MENTALIDAD DE ALUMNO A LA DE INGENIERO

La duración del periodo de tránsito desde la salida de la Escuela hasta la adquisición de una cierta autonomía profesional, entendida como la capacidad de generar por sí mismo tanto el planteamiento como la solución razonable de casos específicos de proyecto, o de organizaciones y métodos constructivos en obra, da como resultado un plazo no inferior –en general– a los tres años en el caso de proyectos, y de uno a dos años en destinos de obra, tanto si se trata de ejecución como de control y vigilancia. Teniendo en cuenta que la Escuela es esencialmente una formadora de proyectistas, tres años parece un plazo excesivamente largo para que el joven ingeniero desarrolle la madurez y capacidad de autocrítica necesarias para poder desenvolverse solo en este campo. Ello parece evidenciar un problema claro de inadaptación o insuficiencia del esquema docente para acoplarse a los requerimientos de esta modalidad del ejercicio profesional.

LAS CARENCIAS

Cuando se puede ser testigo de los primeros pasos de un ingeniero recién graduado o de últimos cursos que se incorpora a un equipo de profesionales, al abordar sus primeros casos prácticos, se observan una serie de reacciones y actitudes que, seguramente, resultan reveladoras de los usos adquiridos –voluntaria o involuntariamente– durante sus años de Escuela:

▼ tendencia a reducir el proceso de diseño a un problema de cálculo. La creación de los esquemas conceptuales, la correcta localización y ponderación de la información de partida, la elaboración de las memorias explicativas y justificativas son temas que apenas preocupan o se saben hacer, en tanto que el desarrollo numérico del cálculo y el recurso al ordenador es casi obsesivo.

▼ dificultad y falta de práctica en la lectura y preparación de planos, y en general, de toda la documentación que constituye la parte definitoria de un proyecto, estudio o informe. Ante la inexistencia (salvo la breve etapa del proyecto de sexto curso) del trabajo sobre planos en las Escuelas, el recién egresado tiende a considerar su desarrollo como cosa de delineantes, no tardando en descubrir, sin embargo, que su labor como técnico va a ser enjuiciada en gran parte porque sea capaz de producir planos o textos claros, completos y libres de contradicciones, mucho más que por la minuciosidad de sus comprobaciones de estados tensionales.

▼ falta de criterio para dar por bien concluido y rematado un trabajo. El hábito de resolver problemas tipo, con escaso referente real, y lo poco habitual del trabajo en talleres de ingeniería para desarrollar temas de mayor amplitud, dificultan la asunción de una metodología y programación para desarrollar en todas sus etapas un trabajo de ingeniería que no sea puntual.

▼ nula referencia al proceso constructivo, que no está presente entre los condicionantes del diseño, ni como propuesta de un posible sistema de ejecución en el caso de obras tradicionales, ni como debate previo que repercute, en muchos casos de forma decisiva, en el propio proyecto.

LOS ACTIVOS

Frente a estas actitudes, que parecen sintomáticas de una falta de madurez que no es seguramente imputable sólo a la edad biológica (esta madurez es evidente en muchas otras facetas de los jóvenes graduados, como su desmesurada capacidad de trabajo, disposición a aceptar responsabilidades e inmersión casi orgánica en el mundo informático) sino a la imposibilidad de asentar adecuadamente conocien-

tos y personalidad debido al absolutamente desmedido ritmo y volumen de los programas académicos, se aprecian evidentemente reacciones positivas, que posibilitan un tránsito lento pero de éxito casi seguro hacia una realización profesional de alta cualificación.

En primer término, la sorpresa teñida de alivio que experimentan al comprobar que gran parte de los casos que tienen que resolver se tratan aplicando precisamente las claves y métodos que aprendieron en la Escuela (especialmente en las prácticas). Muchas veces, enfrentado a su primer muro en L o a su primera viga continua, al joven ingeniero le cuesta creer que, efectivamente, los empujes o los momentos se obtienen igual que en la clase de problemas. Esta sorpresa dice algo, sin embargo, sobre la confianza que el ex-alumno tiene en la utilidad de los conocimientos enseñados.

En segundo término, la adaptabilidad para analizar problemas de tipos muy diversos, y la capacidad de concentración y sacrificio, que son, sin duda, resultado de su largo entrenamiento en el salto de obstáculos.

LA CAPACIDAD PROFESIONAL A CORTO PLAZO

Desde el punto de vista de los contenidos, la primera reacción que provoca entre los ingenieros veteranos un recién graduado es que, aparentemente, sabe muy poco. Enfrentado a cualquier caso práctico, resulta evidente que es incapaz de armar la viga más sencilla, dimensionar un pilar metálico o comprobar un ramal de colector. Esta incapacidad resulta inexplicable cuando se sabe que su programa de estudios ha incluido, por supuesto, todas esas materias, y con un grado de especialización y extensión incomparablemente superior a las elementales necesidades que ahora tiene que aplicar, y efectivamente, se despeja en un plazo relativamente corto, en cuanto recibe las explicaciones correspondientes y ha resuelto media docena de casos sencillos; lo que señalaría que el desconocimiento exhibido responde realmente a que nunca se le ha dado oportunidad de consolidar técnicas profesionales básicas aunque sencillas. En este sentido, es sintomático, aunque pueda resultar molesto de leer, que en una Oficina de Proyectos no especializada es mucho más aprovechable a corto plazo un ingeniero técnico de obras públicas, que sí sale de su Escuela preparado para desarrollar las actividades prácticas más usuales de la ingeniería civil, que un ingeniero de caminos, que requiere de un periodo transitorio de este aprendizaje práctico para poder desarrollar una prestación eficaz. Es igualmente cierto que, después de uno o dos años, las potencialidades de desarrollo del segundo son efectivamente

Muchas veces, enfrentado a su primer muro en L o a su primera viga continua, al joven ingeniero le cuesta creer que, efectivamente, los empujes o los momentos se obtienen igual que en la clase de problemas

mayores, y que su capacidad última es normalmente más alta, pero parece inexcusable una reflexión sobre un sistema de formación que consigue producir profesionales de la teoría sin pasar por la etapa del profesional de la técnica tradicional.

Otra faceta del espectro de conocimientos es lo escasamente asentado de los mismos. En general, al recién graduado "le suena" casi todo en los numerosísimos campos que abarca la ingeniería civil, los cuales también ha abordado en su totalidad, lo que parece una verdadera hazaña en los tres años que comprende el periodo propiamente tecnológico de los estudios. Sin embargo, ese recuerdo aparece casi siempre fuera de contexto y desconectado de la realidad, por lo que su aplicación supone partir casi del origen, con el único beneficio de considerarse como cosa ya asimilada una vez, gracias a lo cual las barreras mentales para su uso están ya franqueadas.

La escasa ligazón del bagaje formativo con la realidad profesional tiene otra de sus manifestaciones en el desconocimiento de las realizaciones concretas, en proyectos y obras, que se producen en el marco geográfico y técnico del país real. Siendo la ingeniería civil una técnica que avanza por saltos normalmente pequeños desde soluciones consolidadas, el conocimiento de lo que el lenguaje tradicional llamaba las reglas de buena práctica, y que se expresan en las obras y proyectos de cada tiempo adaptado al entorno técnico, constructivo y económico, resulta poco admisible que se pueda salir de las escuelas sin conocer los trabajos profesionales recientes y actuales, con los nombres de sus autores (ingenieros y empresas constructoras). El devenir de la técnica tanto como el "estado de la cuestión" en cada uno de los campos de actividad, es completamente ajeno a los jóvenes profesionales, a quienes ni siquiera se recomienda la lectura o consulta de las revistas del sector, algo que probablemente debiera ser más obligatorio que bastantes asignaturas de contenido teórico.

RELACIÓN CAUSAL CON EL PROCESO EDUCATIVO

Aunque en la relación anterior se apuntan en algunos casos las posibles conexiones con el proceso educativo, merece seguramente la pena insistir en las circunstancias más condicionantes de este último. La primera, que inevitablemente resulta la más decisiva, es la imposibilidad de que el alumnado llegue a asentar e interiorizar las bases de las enseñanzas que va recibiendo debido a la desproporcionada extensión, tanto en número de materias como en contenido de todas ellas, del programa de estudios.

La ingeniería civil tiene indiscutiblemente un tronco común, que es el de su asiento sobre el territorio y su plasmación material sobre el mismo. Su desarrollo, sin embargo, se separa en un número elevado de campos, cuyos fundamentos tecnológicos presentan áreas comunes no excesivamente amplias. Pretender que un alumno, que hasta llegar a cuarto curso no ha tenido oportunidad de adentrarse en disciplinas no matemáticas, salvo la geología, sea capaz, en tres cursos, de informarse sobre las estructuras, el hormigón, los puentes, los ferrocarriles, las obras hidráulicas, los puertos, las carreteras, las infraestructuras y los desarrollos urbanísticos, sólo tiene sentido cuando de cada uno de estos campos se le instruye sobre los principios esenciales y las reglas básicas. Por el contrario, la enseñanza de cada una de estas ramas de la ingeniería civil se imparte como si fuera la única y el alumno tuviera que oír sobre la misma todo lo que el estado actual de la técnica puede proporcionar, diferenciando escasamente lo sustancial de lo ocasional y marginal, y evidentemente –por un mero problema de número de horas en el día– sin tiempo para la reflexión sosegada, para mostrar ejemplos de realizaciones concretas y mucho menos de involucrar a los alumnos en idear, analizar o criticar realizaciones similares.

Se está pretendiendo, en aras posiblemente de prestigiar el curriculum académico de las escuelas –o tal vez el de cada uno de los departamentos universitarios– crear profesionales especialistas en todo, lo que resulta un contrasentido de origen, dificulta el proceso natural de especialización selectiva por la confusión que el alumno padece ante la acumulación de informaciones mal digeribles, y en última instancia, resulta poco creíble por comparación con centros docentes de otros países, los cuales difícilmente aceptan la posibilidad de que programas de tal extensión puedan darse con un mínimo de eficacia.

Ante esta situación global, otras imperfecciones del sistema docente son sin duda menos críticas, aunque sus efectos sobre las capacidades del ingeniero resultante sean también perjudiciales, debiendo indicarse las siguientes:

▼ desproporción entre la carga teórica de las enseñanzas y la carga práctica. No puede evidentemente reducirse la parte práctica de la formación a la resolución de problemas tipo que no son más que una prolongación de la teoría, añadiéndole parámetros numéricos. Es muy escasa la

Pretender que un alumno, que hasta llegar a cuarto curso no ha tenido oportunidad de adentrarse en disciplinas no matemáticas, salvo la geología, sea capaz, en tres cursos, de informarse sobre las estructuras, el hormigón, los puentes, los ferrocarriles, las obras hidráulicas, los puertos, las carreteras, las infraestructuras y los desarrollos urbanísticos, sólo tiene sentido cuando de cada uno de estos campos se le instruye sobre los principios esenciales y las reglas básicas

aproximación a casos de ingeniería real, con su carga de diversidad de variables y amplitud de la documentación que hay que elaborar, y que no puede estar limitada a obtener un resultado o una serie de ellos. La metodología de las prácticas de tipo taller, enfrentando a los alumnos con casos reales, es incomparablemente más formativa. No es inhabitual que alumnos que se manejan brillantemente a través de los escollos de las distintas materias –es decir, que han aprendido a utilizar el algoritmo de aprobar los exámenes– sean poco capaces de realizar buenos informes o enfocar adecuadamente un proyecto, por falta de madurez. Puede ser sintomático en este sentido que las calificaciones de la asignatura de Proyectos no siempre favorezcan a los expedientes académicos previos más brillantes.

▼ desproporción entre la formación destinada a la elaboración de proyectos, estudios e informes y la destinada a formar profesionales de la obra. Dicho con más propiedad, insuficiencia clara de esta última formación, lo que resulta también sorprendente cuando cerca de la mitad de los futuros profesionales van a desenvolverse en empresas constructoras, debiendo recibir, normalmente de modo autodidacta, un reciclaje para convertirse en ingenieros de construcción, es decir, de compras de bienes y servicios así como

de manejo de personal de obra; algo para lo cual la Escuela sólo les ha dado unos principios de macroeconomía y sociología, bastante apartados de las necesidades primarias de planificación, análisis de costos y legislación laboral que tienen que aplicar.

▼ ignorancia de la organización básica de las células de trabajo más frecuentes en la profesión, como son las oficinas de proyectos y las empresas constructoras. Aunque ésto sea más bien anecdótico, tampoco es aceptable la frecuente reticencia de los profesores a llevar a sus cursos a visitar obras o instalaciones, con escasas excepciones que suelen limitarse a grandes obras, durante cuyas visitas los alumnos difícilmente pueden relacionar lo que han aprendido con la situación que se les exhibe. Sería importante fomentar las visitas de obra, en grupos no multitudinarios, y escogiendo obras de todos los días donde sea fácil reconocer los casos constructivos normales.

▼ falta de puesta al día, en bastantes casos, en la tecnología constructiva y de materiales, así como escasez de re-

ferencias al mundo real, no teniendo en cuenta que muchos de estos procedimientos, que el futuro ingeniero tendrá que utilizar, responden a sistemas comerciales de los cuales las escuelas es cierto que no tienen porqué hacer propaganda pero sí deberían proporcionar las referencias.

EXIGENCIA DE UNA DIFÍCIL RESPONSABILIDAD

El diagnóstico final que resultaría de estas consideraciones da la sensación de ser muy pesimista, porque parece que se han tratado sólo los aspectos negativos de la formación en las escuelas. No se querría en absoluto dar esa impresión única, porque la experiencia muestra también que el capital humano que poseen en general esos alumnos que han sido capaces, por razones que ya no están ligadas con un prestigio profesional preterido, de realizar el extraordinario esfuerzo de trabajo y voluntad que sigue siendo necesario para terminar la carrera, es elevadísimo, y permite que esas carencias o dificultades añadidas se superen después de un plazo razonable de desenvolvimiento profesional.

Sí quisiera ser sin embargo una llamada de atención, desde una postura indudablemente muy a ras de tierra, sobre la responsabilidad que tienen las escuelas sobre el trato que en ellas reciben los alumnos, entendido como la productividad de ese esfuerzo. Nuestros futuros ingenieros de caminos merecen sin duda que su inversión de 6 años (como mínimo) de sacrificio y paciencia tenga como contrapartida un enriquecimiento intelectual y personal que haga de ellos, lo antes posible, profesionales capaces y responsables. La sensación que muchos de estos alumnos tienen al terminar la carrera de que esos años han sido en cierto modo, el sometimiento a una serie de ritos iniciáticos debe ser superada, a través de un replanteamiento de las actitudes de sus profesores y de una organización más sensata de los propios programas. La responsabilidad última de los profesores, que no pueden limitarse a dar clase, sino que tienen que ser –como algunos lo son efectivamente– maestros y tutores con una disponibilidad muy amplia hacia sus alumnos, es el factor principal de esta superación.

Las evidentes dificultades que para este propósito plantea la situación preexistente y la rigidez administrativa del marco académico no deberían ser insalvables ante la importancia del desafío. ●