

Formar ingenieros para el siglo XXI

Para la *Revista de Docencia Universitaria*, abordar en un monográfico el interesante tema de la formación de ingenieros e ingenieras para los nuevos tiempos constituye, a la vez, un honor y un desafío. Aunque no ha sucedido así en el contexto internacional (la *engineering education* cuenta con una fuerte tradición y un notable acerbo de publicaciones), la experiencia española y latinoamericana ha sido menos fecunda en publicaciones e investigaciones al respecto. A la hora de programar su oferta formativa, las profesiones vinculadas a la ingeniería han mantenido una mirada más atenta a las demandas de los mercados y de las tecnologías que a los nuevos enfoques de la docencia universitaria.

Con todo, las instituciones y los docentes responsables de la formación de ingenieros han hecho un notable esfuerzo en los últimos años por llevar a sus carreras los nuevos aires que la *pedagogía universitaria* va planteando. De hecho, son las carreras técnicas, más que las de letras o ciencias sociales, las que se han movilizadas para replantearse sus estilos docentes y las que, en los últimos años, han dedicado más recursos y esfuerzo personal a la innovación. Proceso que se ha llevado a cabo no sin el sufrimiento y los titubeos que siempre llevan consigo los cambios. En el contexto español, el proceso de implantación del *Espacio Europeo de Educación Superior* (genéricamente denominado como *Bolonia*, en atención a la ciudad donde se firmó la Declaración y el pacto entre Estados) ha sido especialmente controvertido por los cambios profundos que suponía para las instituciones formativas. La Real Academia de Ingeniería española ha hecho pública¹ una amarga queja por las nefastas consecuencias que, en su opinión, ha traído el proceso de Bolonia a las ingenierías: reducción de disciplinas y contenidos, disminución de clases magistrales, ampliación de la oferta de estudios de ingeniería en las diversas universidades con la consiguiente disminución de la excelencia en la calidad del profesorado y del estudiantado, trato excesivamente “pastoral” a los estudiantes a los que se apoya en exceso y se exige poco, etc. En definitiva, una visión exageradamente negativa de los nuevos enfoques institucionales y que pone en cuestión, desde el ámbito profesional, el enorme esfuerzo que los responsables académicos están haciendo por reajustar la oferta

1

<http://www.raing.es/sites/default/files/La%20educaci%C3%B3n%20y%20la%20formaci%C3%B3n%20de%20ingenieros.pdf>

formativa a las exigencias de los nuevos tiempos. Mucho más positiva es esa mirada en otros contextos. Argentina, por ejemplo, ha establecido un Plan Estratégico de Formación de Ingenieros 2012-2016² con la propuesta de formar 10.000 ingenieros por año incorporando los nuevos paradigmas de formación y prestando especial atención a las nuevas responsabilidades que han de afrontar los egresados: el desarrollo sostenible; las implicaciones económicas, sociales y ambientales del ejercicio profesional de los ingenieros; el compromiso con el desarrollo social; la capacitación en competencias y actitudes que van más allá de lo técnico, como el emprendedurismo, el liderazgo, la conciencia ambiental, etc. En cualquier caso, este cruce de perspectivas sobre el papel de la ingeniería en la sociedad actual y sobre la mejor manera de capacitar a los futuros profesionales para ejercerlo es lo que hace particularmente atractivo el debate sobre la formación de ingenieros.

Intentando dibujar un cuadro de los actuales desafíos de la formación de ingenieros, aunque sin pretender, en absoluto, anticiparnos a las voces expertas que ocupan este monográfico, podría decirse que las carreras de ingeniería se enfrentan, en la actualidad, a unos relevantes desafíos:

- Salvo excepciones, poseen un alumnado de una gran calidad y con una alta motivación. La profesión de ingeniero/a es preciosa y exigente. Los estudiantes la escogen con una fuerte vocación y siendo conscientes del gran esfuerzo que se les va a requerir, pero sabiendo, a la vez, que están haciendo una importante inversión para sus vidas. Este enorme potencial intelectual y humano debe ser bien orientado, creando en ellos expectativas de superación personal y profesional. Sin embargo, la tendencia a sobrecargar los programas incrementando el número de suspensos y haciendo agónico el progreso en la carrera, alarga desproporcionadamente la graduación y produce innecesarias frustraciones. No siempre más años de universidad significan más y mejor formación. Con frecuencia, muchachos y muchachas que han tardado 8 o 10 años en concluir su carrera han de competir con colegas de otros países que concluyeron las suyas en 4 años, pudieron hacer un máster de especialización en 2 más y tienen ya 4 años de experiencia laboral. No parece una situación equilibrada. Los nuevos enfoques formativos basados en el *lifelong learning* deberían ayudarnos a relajar las exigencias y a aceptar que no todo lo que se puede enseñar y aprender de y para la ingeniería ha de enseñarse en los años universitarios y que nuestros estudiantes habrán de continuar su formación durante toda su vida y al socaire de los diversos compromisos profesionales que vayan asumiendo. En nuestra opinión, la misión de la Universidad no reside tanto en completar y cerrar la formación sino en sentar unas bases

² <http://portales.educacion.gov.ar/spu/calidad-universitaria/plan-estrategico-de-formacion-de-ingenieros-2012-2016/>

sólidas que permitan a los egresados continuar con su formación en las sucesivas etapas de su vida personal y profesional.

- Los *diseños curriculares* de las carreras merecerían una más ajustada articulación. Si se analizan desde la conocida escalera de Harden³ para el diseño y evaluación del currículum universitario nos encontraríamos que muchas de las propuestas curriculares de nuestras instituciones se encuentran en los peldaños más bajos de la misma. Existe una necesidad clara de reequilibrar el peso y la función de las materias básicas en relación a las más profesionales. “Formar ingenieros sin ingeniería”, se quejaba Marcelo Sobrevila⁴ analizando la formación de los ingenieros argentinos. Y una crítica similar se hace en el Libro Blanco de la Ingeniería Civil⁵ al analizar la estructura de los estudios de ingeniería en Europa: “*Cabe concluir, pues, que en la media de los programas formativos europeos de ingeniería civil la formación ingenieril generalista domina sensiblemente sobre la formación especialista*” (Pág. 25). Y más allá del peso relativo de las distintas materias en los Planes de Estudio, aún quedan por resolver otros desafíos de la articulación curricular referentes a la organización interna de las asignaturas con diversos formatos de vinculación interdisciplinar: *clusters*, módulos, competencias, etc. Una tradición muy asentada en los modelos curriculares basados en disciplinas que funcionan autónomamente y de forma desconectada hace más difícil el dar pasos firmes hacia otros formatos curriculares más integrados.
- Un tercer aspecto de gran interés en la formación de ingenieros tiene que ver con los propios contenidos de la formación que se les ofrece. Los enfoques más técnicos que han prevalecido hasta el presente se ven confrontados con otras visiones del perfil profesional que dan cabida a las que se han denominado competencias blandas: expresión oral y escrita, dominio de idiomas, la creatividad, el liderazgo, etc. Por otro lado, prestigiosas universidades e instituciones de formación de ingenieros han incorporado a sus propuestas formativas materias humanísticas y contenidos formativos que tienen que ver con la ética, el compromiso social, el trabajo en equipo, etc. Resulta un planteamiento muy atractivo y coherente con una visión de la educación de ingenieros que conduzca no solamente a la capacitación laboral o intelectual de los estudiantes sino también a su desarrollo personal y a la configuración de un proyecto de vida saludable.

³ <http://www.medicine.virginia.edu/education/medical-students/UMEd/nxgen/pdf/Harden-MedEd-2000-551.pdf>

⁴ http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml_get_00ea574b-7a07-11e1-83ef-ed15e3c494af/cap_IV.pdf

⁵ Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (2004). *Libro Blanco de los Estudios de Grado en Ingeniería Civil*. Madrid: Aneca.

Otros muchos desafíos que con gran esfuerzo y empeño van afrontando los estudios de ingeniería son comunes a otras muchas especialidades de Educación Superior: la necesidad de una mayor investigación sobre los procesos docentes y sus efectos sobre el aprendizaje y la construcción del conocimiento que permita construir un discurso pedagógico propio para los estudios de ingeniería; la conexión entre el mundo académico y el profesional a través del Practicum y las prácticas en empresas (incluidas las experiencias en contextos internacionales) bien integradas en la carrera; el diseño de planes de formación para el profesorado que permita la consolidación de patrones innovadores en la docencia. En definitiva, se ha avanzado mucho en la organización y desarrollo práctico de la formación de ingenieros. Queda, es cierto, mucho por hacer pero las Escuelas de Ingeniería son en la actualidad contextos formativos muy dinámicos y, por lo general, especialmente atentos a los nuevos enfoques pedagógicos que la globalización y las tecnologías van planteando a los estudios de ingeniería.

Nuestros lectores encontrarán en los textos que incluye este número monográfico de la revista REDU un buen abanico de posiciones y análisis sobre la situación actual de la formación de ingenieros. La introducción que hacen los coordinadores del número, profesores Llamas y Vallverdú, constituye, a su vez, un excelente portal de entrada en las cuestiones que los diversos autores abordan. Quienes estén interesados en este tema disfrutarán, sin duda, con las aportaciones que les ofrecemos. Desde la dirección de la revista queremos agradecer sinceramente a cuantos han participado en el monográfico. Estamos seguros de que va a constituir un nuevo peldaño en el creciente reconocimiento académico y científico que REDU está recibiendo.

Santiago de Compostela (España), Octubre de 2013.

Miguel A. Zabalza

Presidente de REDU. Revista de Docencia Universitaria.