

JORNADA SOBRE LA FORMACIÓN EN LA INGENIERIA DEL SIGLO XXI

PARTICIPACIÓN DE LOS PROFESIONALES EN LA FORMACIÓN COMO REFERENTE A LAS DEMANDAS DE LA SOCIEDAD *

* De la Conferencia pronunciada por D. Pedro J. Herrero López, Ingeniero Industrial, Miembro del Comité de Enseñanza del Instituto de Ingeniería de España, el 27 de marzo en Sevilla.

Parece lógico pensar que el mejor maestro sobre cualquier materia es aquel que con unos mínimos conocimientos de docencia, es el que además está inmerso en la práctica cotidiana de la actividad que pretende transmitir a sus alumnos.

Poniendo un ejemplo muy simple, para enseñar a conducir es necesario haber conducido, es decir haber practicado. No se puede ser experto conductor solamente de forma teórica; las situaciones críticas, la atención, los reflejos, la armonía sólo se consiguen habiendo estado agarrado a un volante en una situación real y eso es lo que verdaderamente se necesita transmitir al alumno.

Haciendo referencia al título, *"Participación de los profesionales en la formación como referente a las demandas de la Sociedad"*, es precisamente la Sociedad, esa "señora" severa (y perdonen la licencia), que en cada momento exige que quienes la atiendan estén a la última en su propia actividad desarrollada.

Los ingenieros industriales, por ejemplo, que es mi caso, nacen en 1850 (precisamente ahora se conmemora el sesquicentenario de los mismos), y nacen a demanda de la propia Sociedad en pleno desarrollo de la Revolución Industrial.

Ahora, haciendo una constante en la historia, estamos viendo y viviendo tiempos en los que la Sociedad de-

manda nuevas tecnologías, los estudios se tienen que ir adaptando, cultivando y desarrollando, es decir innovando en pos de esas nuevas tecnologías.

Si este planeamiento que acabamos de hacer desde el punto de vista generalista, lo particularizamos a los estudios de Ingeniería, observamos que lo que es bueno en general, en la Ingeniería resulta fundamental.

Evidentemente, y siguiendo el mismo criterio, lo podríamos trasladar a las propias asignaturas. Las hay básicas, sobre todo en los primeros cursos de carrera que son más teóricas quizás, pero, a medida que avanzamos en los estudios, nos vamos encontrando con asignaturas de pura aplicación práctica: las tecnológicas y es en éstas donde resulta fundamental la labor del profesional en la docencia. Nos encontramos con la gran ventaja de que podemos aunar el conocimiento teórico adquirido en las asignaturas básicas de los primeros Cursos de la Escuela con la aplicación práctica que el profesional ya ha desarrollado en su trabajo diario.

¿Qué le ocurre al no profesional, al "bata blanca" (no queriendo ser peyorativo, puesto que profundiza en el área del saber)? Les voy a poner un ejemplo muy sencillo: cuando nos enseñan las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, es ésta la última que aprendemos puesto que para su asimilación hace falta dominar las otras. Si nos tuviesen que enseñar más sobre estas operaciones, acabaríamos dividiendo con decimales que es lo más complicado, aunque de ninguna aplicación en el quehacer cotidiano de cualquier ser humano. Al común de

los mortales eso no le sirve absolutamente para nada.

Pues bien, esto es profundizar en el campo del saber, algo cada vez más complicado desde el punto de vista exclusivamente teórico y por supuesto sin ninguna aplicación práctica; se llega a un planteamiento de problemas tremendamente complicados pero no reales. Se confunde conocimiento con dificultad.

El conocimiento que intenta transmitir un "bata blanca" (insisto, sin ser peyorativo) es una parte de un todo, sin desarrollar armónicamente con la práctica, y eso es lo que exige cayendo en el error de que cuanto más difícil, mejor Formación. Se convierte en un "ladrón de conocimiento" pues, debido a la dificultad planteada, les está robando a los alumnos horas de estudio de otras asignaturas.

El profesional tiene gran ventaja porque, ante un problema planteado, distingue la urgencia y la importancia de lo complejo y difícil.

Esa máxima de *"la Investigación produce excelencia en la Docencia"*, ¡ojo con ella! es cierta hasta cierto punto. En las Escuelas de Ingeniería no se trata de formar científicos ni investigadores, sino de formar ingenieros. La investigación te lleva a sectores sin aprovechamiento en la docencia por su alto nivel. A un alumno no hay que explicarle que determinada línea de investigación seguramente dará lugar a unos resultados extraordinarios. ¡No señor!, lo que habrá que explicarle es lo que hoy está en el mercado, totalmente desarrollado y con una aplicación práctica. Ya habrá tiempo dentro de 5, 10 ó 20 años, cuando esa línea de investi-

gación esté totalmente terminada y haya dado lugar a esos extraordinarios resultados que se vislumbraban pero que, como tal, ya se encuentran en el mercado y por lo tanto son de aplicación práctica real. Cuando eso ocurra, será el momento de que a los alumnos que están sentados en las aulas les corresponda asimilar esos conocimientos ya de uso práctico.

Ustedes creen que ahora, por ejemplo, es el momento de inculcarles a los alumnos de Ingeniería mecánica las investigaciones llevadas a cabo en la utilización del magnesio como componente de automoción o será mejor explicarles lo actual, las bondades del aluminio inyectado, los *composites*, etc. Ya habrá tiempo cuando la técnica de utilización del magnesio se haya desarrollado (esperemos que así sea) y tengamos el utillaje adecuado. Ese será el momento a partir del cual el profesor tendrá que introducir un nuevo tema en su temario y darle la importancia que la actualidad le imponga.

Al alumno lo que le interesa es que el profesor esté al día, pero no en la Investigación (que, por otro lado, lo podría estar) sino al día en las aplicaciones actuales.

Tanto es así que la Investigación en tecnologías punta, por falta de medios, ni siquiera se hace en las Escuelas, en la Universidad, sino en los Departamentos de I+D de las grandes empresas y que evidentemente no darán traslado a la Universidad hasta que no esté patentado y consolidado en el mercado por razones obvias. El alumno debe tener un nivel de conocimiento, por supuesto transmitido por el profesor, de actividad real.

Las líneas de alto nivel en Investigación que ahora se están desarrollando no tienen interés para el alumno pero sí lo tendrán para los alumnos de dentro de unos años cuando estas investigaciones estén desarrolladas y en el mercado.

En algunos casos, los empresarios comentan que, habiendo suscrito contratos o convenios con determinados Departamentos de la Universidad para

desarrollos de tecnología aplicada, el resultado son muchas fórmulas de inútil aplicación por su incompetencia en el campo de la realidad.

El profesional, a diferencia de los demás, lo que acaba transmitiendo al alumno es criterio. La solución a un problema no tiene por qué ser ni la más difícil ni la más compleja, sino la adecuada para cada caso. Ésa será la mejor.

Otro problema que existe hoy día en las Escuelas es una falta de equilibrio de profesores por campos de Conocimiento. Esta distorsión se crea por el reparto de cuadros de profesorado con dedicación exclusiva a la Escuela, promovido por contratos o convenios con el exterior, situaciones coyunturales o mayor agresividad mercantil. El mercado hace que todas las asignaturas requieran gran número de profesores con exclusividad para potenciar fuertes equipos. El hecho de tener cubiertos los gastos corrientes hace ser más competitivos en una oferta al exterior.

En la actualidad la propia Universidad, para tener fuentes de ingresos, propicia campos de Conocimiento que, por razones coyunturales de actualidad y de mercado están en alza, para lo cual provoca y crea plazas de profesorado un tanto absurdas e incluso reiteradas, pero productivas en dinero. Existen sectores con dos o más catedráticos de exactamente el mismo tema y otras que ni siquiera tienen uno ya que, por supuesto, una Escuela no puede tener un número ilimitado de profesores. Las dotaciones sí que son limitadas y ello, además provoca la paradoja de que ese campo de Conocimiento, esa asignatura con más catedráticos o profesores no desarrolle además una buena Formación, ya que lo que verdaderamente ocupa el tiempo de esos catedráticos es lo más rentable y es ese contrato con el exterior. Las clases al final las dan un becario, un suplente o un profesor a tiempo parcial puesto que eso no es tan rentable y evidentemente el profesorado en exclusiva tiene que rentabilizar al máximo su trabajo.

La cada vez más denostada LRU (Ley de Reforma Universitaria) sí que tiene en cuenta a los profesionales. De hecho, en el Título Quinto del Profesorado y en su artículo treinta y tres (qué curioso por el artículo 33, quizás por eso no funcione bien...), en el apartado tercero dice "...las Universidades podrán contratar temporalmente, en las condiciones que establezcan sus Estatutos y dentro de sus previsiones presupuestarias, Profesores Asociados, de entre especialistas de reconocida competencia que desarrollan normalmente su actividad profesional fuera de la Universidad, ..." Luego señala, refiriéndose a la cantidad "... no podrá superar el 20 % de los Catedráticos y Profesores Titulares en cada Universidad, salvo en las Universidades Politécnicas donde dicho número no podrá superar el 30 %".

Con esto vemos que la propia LRU ya recoge por un lado la figura del profesional como profesor y por otro, la importancia y ponderación que le da en las Escuelas, es decir en las tecnológicas donde ese número puede llegar al 30 % del profesorado funcional.

Sin embargo y a pesar de lo que dice la ley, como regla general no se ha utilizado esta figura como tal. El Profesor Asociado es un titulado que resuelve necesidades temporales y coyunturales de la docencia universitaria sin más. Por otro lado, la ley presenta una pequeña incoherencia cuando dice "... la contratación de estos Profesores podrá realizarse a tiempo completo o parcial". ¿Es que un profesional, en un momento dado, va a abandonar su trabajo diario para dedicarse en exclusiva a la docencia? Se tratará de repescar profesionales hartos de su quehacer cotidiano para que cuenten su experiencia en las aulas. No parece lo lógico. Por eso en la práctica se dan algunas paradojas donde las plazas de Profesor Asociado están ocupadas por jóvenes recién titulados (por lo tanto nada de "especialista de reconocida competencia") y con dedicación completa. De esa forma, aunque la remuneración sea baja, pueden mejorar su currículo.

lum y realizar el Doctorado de forma gratuita.

También hay que tener en cuenta qué campo desarrolla determinado profesional. Me refiero a que si un profesional lo es en Hidráulica, por ejemplo, tendrá que impartir asignaturas de ese campo del Conocimiento y no de Metalurgia o de motores térmicos pongo por caso. Esto en realidad existe y es debido a que la Universidad en general y las Escuelas en particular no ponen pega alguna a los Profesores Asociados propuestos por los diferentes Departamentos, quizás porque cualquier otra forma de resolver la Docencia resultaría mucho más cara no habiendo otra figura de temporales. En la práctica se contrata por necesidades docentes inmediatas, no habiendo una selección que permita escudriñar el *curriculum* de los candidatos, ya que, en muchos casos, la plaza está a medida de determinada persona, independientemente de cuál sea su especialidad en el mundo real, incluso cuál sea su capacidad docente. Sí ya es complicado encontrar un profesor en

algunos campos ¡como para encima pedirle especialidad!

Resumiendo, la figura del Profesor Asociado existe como participación de los profesionales en la Formación y es adecuada pero, sin embargo, la aplicación a la realidad de las aulas deja mucho que desear entre otras cosas porque la remuneración es tan baja que los profesores que las ocupan buscan un complemento de sueldo nada más.

Habría que ser más estricto a la hora de adjudicar una plaza y proponer profesores que puedan demostrar su reconocida competencia en determinado campo del Conocimiento. Y, si es así, se les debe pagar en consonancia y si no son de reconocida competencia, no contratarles.

Por lo tanto, parece claro que la conclusión es la necesidad fundamental de que, sobre todo en los campos de Conocimiento tecnológicos, haga que los profesionales con reconocida competencia participen en la docencia de sus futuros sucesores para inculcarles el criterio que no es otra cosa que el

"ingenio" que todo profesional de la Ingeniería debe saber desarrollar.

Quizás esa presencia podría comenzar a través de la participación de las Asociaciones de Ingenieros en los Consejos Sociales de las Universidades.

Para terminar y a mi juicio, se sigue cumpliendo aquella vieja máxima de que, a pesar de todo lo que se estudia en la Escuela, es cuando se empieza a trabajar cuando verdaderamente uno empieza a aprender. Por ello es tremendamente fundamental que los profesionales puedan transmitir sus conocimientos y experiencias aunque sea antes de haber obtenido el tan preciado título de Ingeniero. Y digo tan preciado porque, en los últimos años, parece que todo el mundo pretende ser ingeniero (está de moda pero eso sí, sin estudiarlo). Además de los auto-denominados "Ingeniero T." existen masters de 30 horas sobre Ingeniería Recurrente, Reingeniería de Procesos, Ingeniería Comercial, Ingeniería Financiera, etc., etc.... ■

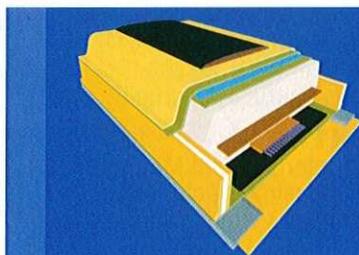
Nueva herramienta de simulación para el diseño de piezas en composites

El Grupo ESI, líder en la simulación de prototipos virtuales, ha lanzado el nuevo *software Sysply*, especialmente concebido para optimizar la elección y disposición de las estructuras de composites (plásticos reforzados) formadas por múltiples pliegues de formas, espesores y orientaciones diversas mejorando, de forma destacable, el análisis de su comportamiento. El programa automatiza los numerosos aspectos del proceso de modelización y el usuario puede visualizar en 3D asimetrías, limitaciones y criterios de rotura en cada una de las capas estratificadas.

De esta forma, se reducen de modo significativo los plazos de modelización, disponiéndose de numerosas interfaces con los sistemas CAD

a través de los formatos IGES, STEP AP203 y VDA-FS. Una vez que se han especificado gráficamente sus estratificados, constituidos por un conjunto de capas (definidas por su espesor, tipo de material y orientación de las fibras), *Sysply* modeliza automáticamente la pieza. El usuario puede entrar las propiedades de las capas tanto si son monolíticas como si lo son en *sandwich*.

En el sector del automóvil, *Sysply* ha ayudado a Daimler-Chrysler a prever el comportamiento de la dureza de piezas bajo condiciones críticas y ha permitido validar una solución innovadora y particularmente económica en el diseño de un asiento a base de nuevos composites termoplásticos.



En Aeronáutica, se puede evaluar el comportamiento de piezas de composites tales como los planos de estabilización o el envigado. Se utilizan también para diseñar equipos de deportes, tales como palos de golf, cañas de pescar, raquetas de tenis y esquíes.

Este programa está disponible para Windows NT y plataformas Unix de HP, IBM, Silicon Graphics y SUN.

Para más información, visitar www.esi.fr ■