

Los nuevos estudios de ingeniería industrial en el marco de Bolonia

Ferran Virgós Bel y Joan Domingo Peña

The new industrial engineering study plan in the Bologna framework

Foto: Pictelia



RESUMEN

En este artículo se explican los conceptos básicos del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), también denominado Proceso de Bolonia, para continuar analizando su desarrollo en España y, en particular, las alternativas generadas y soluciones elegidas en el caso de los estudios de las ingenierías de la rama industrial. Un posible resumen de este trabajo sería la respuesta a dos preguntas elementales. Primera: ¿Se podría haber implantado el EEES en España de otra manera? Y segunda: El ¿nuevo? modelo, ¿es mejor o peor que lo que había antes? La respuesta a la primera pregunta es un rotundo sí. La respuesta a la segunda es "depende" de los aspectos considerados y de quién formula la pregunta. Dicho de otro modo, ¿desde qué perspectiva (de agente implicado en el proceso) se ve? Por un lado, parece claro que la base del proceso (la idea general) es buena. Pero, por otro, la premura de tiempo, las incertidumbres, los evidentes conflictos de intereses y, a menudo, los recursos limitados, han llevado a soluciones que, en muchos casos, parecen claramente mejorables.

Encargado: 12 de febrero de 2011

Recibido: 11 de abril de 2011

Aceptado: 21 de abril de 2011

Palabras clave

Bolonia, ingeniería industrial, ingeniería técnica industrial, Espacio Europeo de Educación Superior, EEES, educación

La implantación de los nuevos planes de estudio en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) es un tema que puede considerarse de interés general. Hay que añadir, no obstante, que ni siquiera en el mundo universitario se tiene una visión muy clara. Por tanto, en este artículo se presentan los rasgos de lo que se ha dado en llamar, a secas, "Bolonia", un proceso del que puede concluirse que tiene cosas buenas y otras mejorables. Para ello, se intenta dar una visión de este espacio n-dimensional que tiene tantos entusiastas como detractores y que, desde nuestra óptica, bien podría denominarse n-EEES (n por las dimensiones). El artículo pretende ser riguroso y objetivo hasta donde es posible, pero también aparecen, inevitablemente, puntos de vista subjetivos.

El Proceso de Bolonia

La génesis

El marco de Bolonia nace de la Declaración de Bolonia firmada en 1999 por los ministros de educación (o sus representantes) de 28 países europeos. Se trata de una declaración esencialmente política y tiene un claro antecedente en la Declaración de la Sorbona del año anterior.

ABSTRACT

This article explains the basics of the European Higher Education Area (EHEA), also called the "Bologna Process", to further assess their development in Spain and, in particular, the alternatives generated and solutions chosen in case of the studies of the industrial engineering. A summary of this work may be the answer to two basic questions. First: could the EHEA have been implemented in Spain differently? And second: Is the new model better or worse than what existed previously? The answer to the first question is a resounding "yes". The answer to the second is "it depends" on the aspects considered and who asks the question. In other words, from what perspective (the stakeholder involved in the process) it is viewed? On the one hand, it seems clear that the basis of the process (the general idea) is good. But on the other hand, the pressure of time, uncertainty, the obvious conflicts of interest and, often, limited resources have led to solutions that, in many cases, could clearly be improved.

Commissioned: February 12, 2011

Received: April 11, 2011

Accepted: April 21, 2011

Keywords

Bologna, industrial engineering, European Higher Education Area, EHEA, education

Como consecuencia de la Declaración de Bolonia se sucedieron diversos encuentros periódicos posteriores (Praga, 18-19 de mayo de 2001; Berlín, 18-19 de septiembre de 2003; Bergen, 19-20 de mayo de 2005; Londres, 17-18 de mayo de 2007; Leuven/Louvain-la-Neuve, 28-29 de abril de 2009; Budapest/Viena, 10-12 de marzo de 2010), fruto de los cuales se fue perfilando lo que ahora llamamos Proceso de Bolonia o Marco de Bolonia y, aunque hay quien lo pueda ver como un proceso muy ligado a la Universidad, más bien debe verse, en realidad, como un proceso, básicamente, político con sus pros y sus contras.

Hay que aclarar desde el primer momento que si el Proceso de Bolonia hubiera sido un proceso de ingeniería, sería mucho más normativo. Para llegar al final del camino, este se deberá andar paso a paso y aceptando unas inevitables etapas que lo hagan factible. El Proceso de Bolonia se conforma con dar unas directrices de convergencia, esto es, se trata de que todos los sistemas de enseñanza de los países firmantes tiendan a un espacio educativo superior común. Este planteamiento que ha hecho el proceso viable, probablemente haya sido,

también, la base de algunas de sus debilidades que argumentaremos a lo largo del artículo.

Conceptos iniciales

Podría decirse que en la base de la idea del Proceso de Bolonia subyacían tres conceptos (esencialmente políticoestratégicos):

– Una visión competitiva para la Universidad Europea, desde una perspectiva globalizadora.

– Dar soporte al proceso de construcción europea (cohesión, homogeneización, movilidad, etc.).

– Impulsar la creación de planes de estudios más asociados a la realidad profesional: formación para la profesión y *life-long learning*. Se trata, en definitiva, de pedir a la Universidad que enseñe contenidos que luego le vayan a resultar útiles al futuro profesional. Por otra parte, se trata de reconocer que, ya desde hace muchos años, ningún profesional puede pensar que en su vida laboral la fase de estudio se limita a cuando estudió la carrera (desde luego, no en el mundo de la ingeniería). En el fondo, lo que se busca es la competitividad profesional. Impulsar la idea de creación de empresas puede

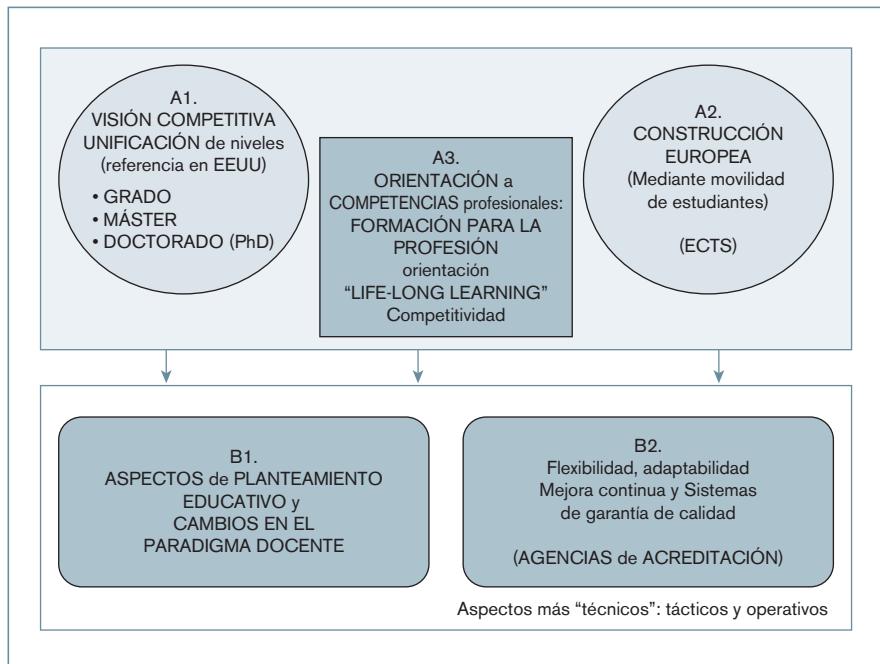


Figura 1. Aspectos base y complementarios de la visión de Bolonia.

ser un ejemplo ilustrativo de ello.

En la figura 1 se representa gráficamente (en la parte superior) los aspectos de base de la visión de Bolonia comentada y que se han referenciado como A1, A2 y A3 por claridad. Estos aspectos se describen a continuación.

Visión competitiva del sector universitario europeo

Todos los sectores industriales hace tiempo que pasaron por la maduración de los mercados y una globalización de la economía que llevó a una fuerte competitividad. Ambos aspectos forzaron la reestructuración, cuando no la reinención, de la mayoría de sectores y la aparición de otros nuevos. Todo ello, casi siempre, conducido de la mano de la tecnología, y en particular de las tecnologías de la información (TI), recientemente también referenciadas como tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC), como si fuera posible concebir una cosa sin la otra.

Pero la Universidad, en general, y en particular en España, tiene más clientes cautivos que otros sectores (todo el mundo entiende que si alguien vive en un pueblo de determinada provincia, aún más si vive en la propia capital, y no le sobran los recursos económicos, el abanico de opciones se polariza sobre la universidad más cercana). En consecuencia, esta visión globalizadora tardará más en llegar a la Universidad. Acuerdos de movilidad, dobles titulaciones y el impulso a cursos de posgrado fueron indicadores adelantados del futuro que se acercaba.

La planificación de cualquier actividad que no considere la globalización está condenada al fracaso, en la mayoría de casos. Por ello no es de extrañar que, con aparente buen criterio, los ministros firmantes de la Declaración de Bolonia se basaran, entre otros motivos, en la necesidad de converger en un modelo único (*marca Europa*) que, por una parte, pudiera competir en el mercado global con la formación universitaria de EE UU y de los países asiáticos emergentes y, por otra, se apoyara en la movilidad de los estudiantes como un valor real a la vez que un *marketing* adicional de la idea. Este planteamiento casi obligaba a adoptar los mismos niveles académicos progresivos propios de los modelos más conocidos y aceptados (básicamente partiendo del modelo sajón): grado, máster y doctorado (llamado PhD). Este planteamiento no solo evitaba esa potencial desorientación en las comparaciones, sino que ayudaba a visualizar una mayor facilidad en la movilidad extraeuropea: si en un país existe el grado y en Europa existe el grado, cuando acabe el grado en ese país, el estudiante podrá ir a Europa a hacer el máster: la movilidad se percibía como algo natural.

Soporte a la construcción europea, movilidad y ECTS
Para facilitar, incluso administrativamente, la movilidad dentro de Europa era necesario establecer una única unidad de medida del haber académico para situar de forma *quasi* automática a los estudiantes que optaran, dentro de Europa, por la movilidad.

Ahí se fue consciente de que la unidad de medida que cada país utilizaba no era homogénea, porque el trabajo real del estudiante depende de la intensidad de las horas de clase y de la intensidad de las horas complementarias realmente dedicadas. Esto es, del esfuerzo y de la productividad y/o rendimiento. Para solventar ese problema, se optó por una solución aparentemente razonable: utilizar como nueva medida las horas de trabajo del estudiante (en lugar de las horas de clase con el profesor u otra medida). De esta forma aparece el concepto de ECTS (European Credit Transfer System) que es la unidad de medida, llamada también "crédito europeo". Se define esta unidad como un número de horas de dedicación al trabajo académico del estudiante medio, bajo las orientaciones del profesorado, que según la normativa española se fija entre 25 y 30 horas por crédito ECTS. Al parecer todos los países han tomado el número 25. En el caso de España se justifica fácilmente porque comparando la situación académica anterior frente a la nueva, es el número de horas que arroja un resultado equivalente de trabajo del estudiante por cada curso académico (suponiendo que antes el estudiante trabajaba una hora adicional por cada una de clase). Esto da una base para calcular los recursos necesarios de profesorado (que en época de crisis se ha querido hacer, en algunos centros, a coste cero, o incluso inferior a cero).

Así, la mutua confianza entre las universidades europeas debería hacer que si un estudiante viene de otra universidad europea acreditando un número de ECTS, estos le sean reconocidos en la universidad de destino. O bien, si estudia un tiempo en otra universidad, los ECTS que allí obtenga le sean reconocidos a la vuelta a su universidad origen. La solución técnica, en teoría, también es de manual.

No obstante, el más simple de los análisis iniciales ya indica que este planteamiento (en principio razonable) es de difícil aplicación práctica en el caso de los créditos asignados a asignaturas troncales y/u obligatorias (incluso considerando una alta flexibilidad en la subdirección de estudios de cada centro). Dicho de otro modo: o se obliga a que las troncalidades sean las mismas (que no es el caso), o bien que sean mínimas y todos los planes de estudios de todas las universidades europeas tengan un gran bloque optativo (ventana de fácil movilidad). De lo contrario, se vislumbran dificultades técnicas en las convalidaciones. A pesar de las dificultades reales previstas, este reconocimiento mutuo, esta idea de facilitar las cosas,

siempre puede servir como un primer paso hacia una futura convergencia. Políticamente, representa un paso adelante aunque luego la realidad con la que se encontrarán los jefes o subdirectores de estudios será otra. Lo que sí que se puede predecir como posible es el reconocimiento de una asignatura optativa A por otra B hecha en otra universidad, considerando que por su propia naturaleza optativa se trata de asignaturas de elección voluntaria (descartando, eso sí, que el plan de estudios se oriente a bloques cerrados de optatividad).

Otro factor que favorece el éxito del sistema de reconocimiento internacional de asignaturas es el hecho de que en Europa no existe la misma cultura de *rankings* que hay en EE UU con relación a las universidades: se hace difícil imaginar una universidad de EE UU de primer nivel aceptando en Matemáticas 2 (por poner un ejemplo) a un estudiante que

viene con la asignatura de Matemáticas 1 aprobada en una universidad que aparece al final del *ranking*. Pero, aunque no tan acusadas como en EE UU, hay diferencias entre universidades europeas que pueden implicar determinados problemas de reconocimiento de asignaturas. Deberán buscarse soluciones, y un recurso muy claro es el empleo de asignaturas *flotantes* en la universidad de destino, que sean obligatorias para quienes vienen de fuera pero no aporten ECTS para obtener el título en dicha universidad. En definitiva, estas asignaturas representarían *complementos*, que es una fórmula fácilmente utilizable.

En cualquier caso, el marco de Bolonia fijaba una horquilla entre 180 y 240 ECTS (3 o 4 años para grado) y un mínimo de 300 ECTS para alcanzar el título de Master (es decir, uno o dos años más). Nada decía en cuanto al doctorado, excepto el requisito previo de la realización de la correspondiente tesis, lo que permitía

suponer que quienes desearan un doctorado deberían pasar por un máster en investigación, cosa bastante lógica. En definitiva, una interpretación natural sería la consideración del grado como una formación generalista (aunque con orientación profesional) mientras el máster se ve como una formación de especialista, ya sea en investigación o superprofesionalizadora, puesto que el grado se supone que ya va a significar una formación profesionalizadora. Se pueden perfectamente aceptar excepciones a la tendencia (el caso de ciencias de la salud, por ejemplo, es especialmente claro, con perfiles como enfermería, odontología, medicina general y neurocirugía). Pero en el contexto general del EEEES, y para acabar de establecer los elementos del paisaje, parecía que el grado daba las atribuciones profesionales (al menos las generales y/o básicas) y el máster se reservaba a profundizar en la especialización, y quizás añadía algunas atribuciones profesionales más en el caso de que los estudios fueran de profesiones reguladas (como los de ingeniería). Nada impide algunas atribuciones *específicas* o casos especiales, que han dado lugar en el estado español a la denominación “máster con atribuciones”. Eso tampoco parece un gran problema, sino que más bien se asimila a aceptable/deseable pacto.

Formación para la profesión, competitividad y *life-long learning*

Los dos puntos anteriores eran esencialmente político-estratégicos en un marco Europa-Universidad tomada esta última como sector. En el fondo, aun con las dificultades señaladas, puede ser relativamente fácil llegar a un consenso básico, porque se habla a un nivel generalista o abstracto, en el que todos pueden estar de acuerdo. Por poner un ejemplo coloquial, se puede hasta reconocer que una pera se parece a una manzana porque ambas son frutas de verano (sin entrar en más detalles).

A las ideas anteriores se añade una tercera que en su origen también es abstracta y, por tanto, con elevadas probabilidades de poder obtener un gran consenso. Nos estamos refiriendo a la necesidad de orientar la base y estructura de los estudios a las competencias (no solo las profesionales, sino el conjunto de capacidades, habilidades, etc. de un titulado) y a la aceptación de que las que se adquieran hoy en la Universidad precisen alguna actualización en el futuro. Quizás, como el Proceso de Bolonia propugna, las enseñanzas de grados y másteres *profesionalizadores* deberían desprenderse de elucubraciones para tener unos ejes de aprendizaje clara-

Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Madrid. Foto: Pictelia.



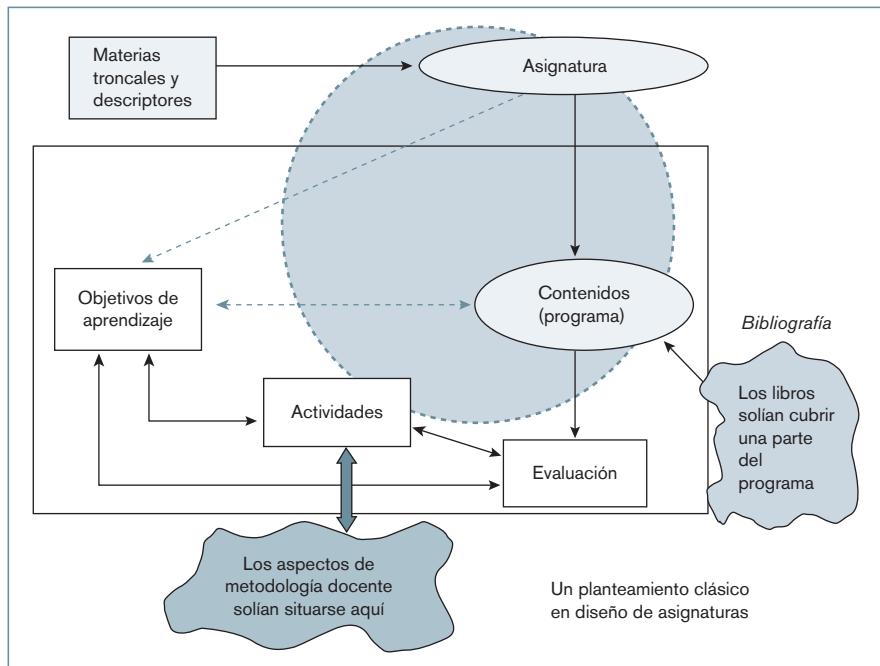


Figura 2. Forma (clásica) del diseño de una asignatura.

mente orientados a la aplicación. Parece claro que el proceso de Bolonia quería evitar que eso pasara en el nuevo marco (dejando solo para el doctorado los contenidos más sofisticados y punteros). En el ámbito de la ingeniería industrial esto parece más fácil de entender, pero fuera de este tipo de titulaciones, la idea puede encontrar mayor incomprendión o, incluso, oposición.

Por desgracia, la Universidad no es

perfecta y muchos profesores se dejan arrastrar por la tentación de explicar lo que más les gusta a ellos, o aquello de lo que más saben y les hace sentir más cómodos, en vez de explicar lo que de verdad interesa que sepan los estudiantes, como futuros profesionales. Es decir, que no siempre la energía académica se convierte en par motor orientado a lo que representa aprendizaje útil a los estudiantes, quedando como tarea pendiente

el vaciar de contenidos no útiles los temarios históricos.

De hecho, a las competencias de la profesión, centradas en los conocimientos específicos, el marco de Bolonia añade el concepto de *competencias transversales*, que son aquellas que no dependen de la especialidad, y que cualquier titulado debiera poseer. Competencias como saber localizar información relevante en poco tiempo, trabajar en equipos multidisciplinares, resolver problemas poco definidos, saber comunicarse en varios idiomas, capacidad de análisis y síntesis, correcta expresión oral y escrita, son algunos ejemplos de ese concepto. Aquí, el marco de Bolonia se limita a insinuar las dificultades que tendrá un graduado que conoce a fondo su materia pero únicamente sabe trabajar solo, o bien no entiende el idioma inglés. Lo cierto es que los conocimientos específicos han servido a la Universidad europea desde hace siglos y servirán siempre, pero, quizás hay otros conocimientos transversales que, en la sociedad actual, son tanto o más importantes.

Elementos técnico-pedagógicos en el EEES

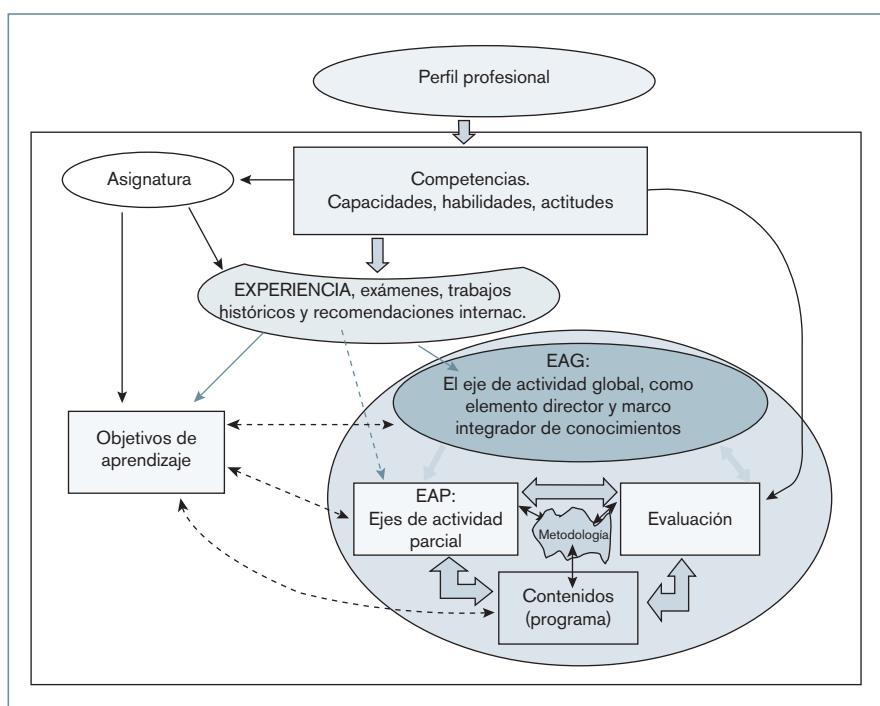
Asociados a los tres aspectos básicos anteriores (A1, A2 y A3) de carácter quizás más político-estratégico, a lo largo de la maduración del proceso de Bolonia se han incorporado otros dos aspectos que podríamos considerar de índole “técnico-pedagógica”, pero igualmente importantes ya que sin ellos el proceso no podría entenderse. En la figura 1, aparecen con las referencias B1 y B2.

Cambios en el paradigma docente

En el modelo clásico (hablamos de hace 40, 30 o 20 años, o incluso menos), una titulación tenía unas asignaturas y era claro intuir que el responsable de cada asignatura había tenido un modelo para hacer las cosas y que podría ser como el recogido en la figura 2. Lo habitual, no obstante, en el ejercicio docente, ha sido utilizar el modelo imitativo, con el argumento recurrente: “a mí me dieron clase así, yo doy clase igual; no salí tan mal preparado”. Este modelo viene repitiéndose desde los orígenes de la Universidad, con notables pero esporádicas excepciones.

En el nuevo paradigma docente observamos que las etapas que debe cubrir el profesor han evolucionado de forma notable. Para empezar, cualquier asignatura está en un contexto competencial. Entendemos por competencias los conocimientos específicos, las capacidades trasversales, habilidades y actitudes. Las habilidades

Figura 3. Un modelo de diseño de asignatura (y material didáctico asociado) orientado al perfil profesional.



son algo inherente a los ingenieros y un ingeniero es un técnico. También resulta claro que debe tener unas actitudes, puesto que las empresas buscan en sus empleados la flexibilidad y las ganas de aprender tanto o más que conocimientos específicos (que fácilmente quedarán obsoletos con el paso del tiempo y que, en cualquier caso, siempre se pueden adquirir).

Ahora, una asignatura no debería diseñarse a partir de un programa, sino a partir de competencias y/o subcompetencias (concreciones prácticas de los objetivos didácticos u objetivos de aprendizaje: un catálogo sobre las cosas de que debe ser capaz el estudiante).

El temario clásico se convierte entonces en una (larga) lista de objetivos formativos. He ahí el cambio que facilita la incorporación de técnicas pedagógicas y metodologías docentes, encaminadas a determinar la mejor forma en que el estudiante alcance y demuestre haber alcanzado dichos objetivos. Es de señalar que el temario era algo cómodo y útil al profesor porque era lo que explicaba a los estudiantes. Ahora, hay que centrarse en enseñar a aprender, y ello pasa por invertir el orden docente histórico. Esta tarea de cambio está pendiente en una gran cantidad de docentes universitarios y es responsabilidad de los centros impulsar que ello suceda. Cuanto antes, mejor.

Esta filosofía se puede ver en Virgós y Segura (2008), donde se plantea el aprendizaje alrededor de un eje global de actividad (objetivo final) que, a su vez, se subdivide en ejes parciales de actividad. Nótese, además, que ahora la evaluación no está aparte, sino integrada en el modelo (figura 3).

Sin demonizar para nada la histórica clase presencial en formato expositivo, el modelo de Bolonia advierte de que el estudiante aprende por diferentes vías y formatos: escuchando, estudiando, resolviendo problemas solo o en equipo, haciendo proyectos, buscando información, etc. Y señala que la clase expositiva no debe ser la única estrategia docente utilizada por el profesorado; debe diversificarse buscando el mejor vehículo para cada situación de aprendizaje, para cada objetivo formativo. Por eso, el modelo gira en torno al estudiante y no al profesor. En este contexto, el profesor se convierte para el estudiante en lo que se llama un *guide at side*. No se trata de hablar de que “la plastilina ha llegado a la Universidad” (De Carreras, 2008), lo cual no deja de ser un intento de satirizar sobre las nuevas aportaciones en la docencia. Hay miles de referencias en todos los congresos de inno-

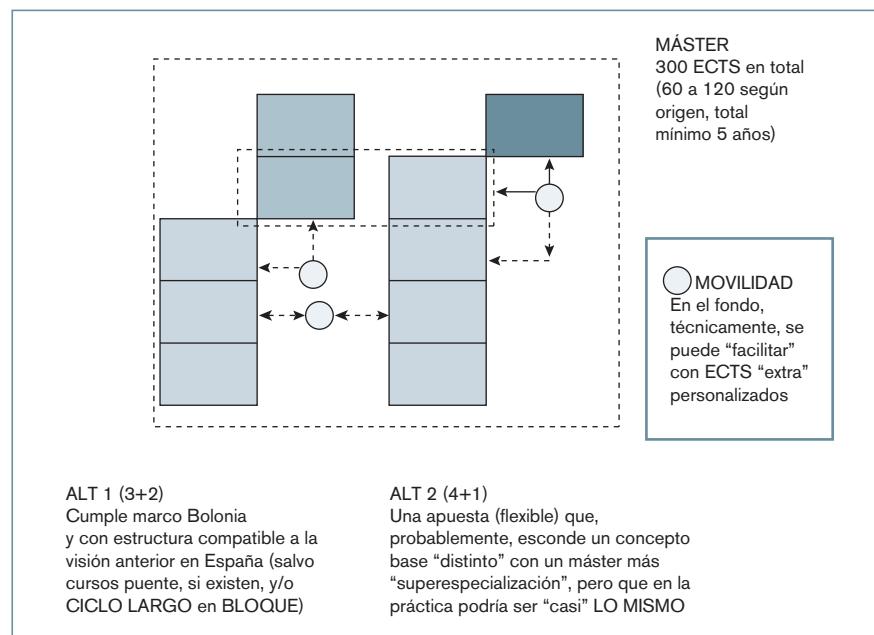


Figura 4. Posibles interpretaciones en la flexibilidad del marco de Bolonia.

vación docente de los últimos años que no tienen nada que ver con la plastilina y son ejemplos de buenas prácticas docentes (no exentas de compromiso responsable por parte del estudiante).

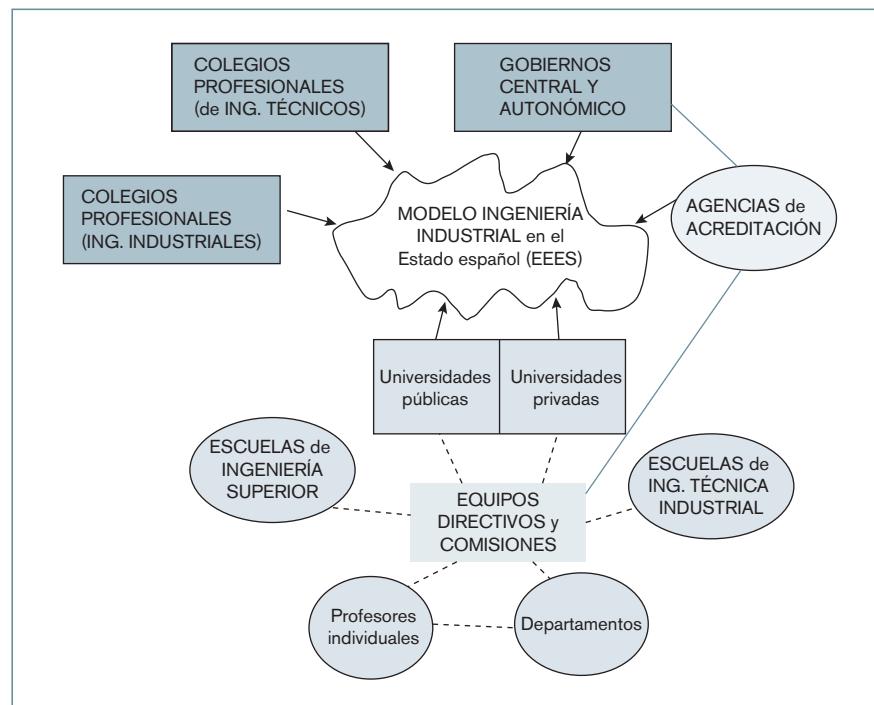
Mejora continua y sistema de calidad

Entendemos que todo sistema de calidad evita la arbitrariedad y la improvisación, lo que, en sí mismo, es bueno. Pero admitamos que, a menudo, incorpora inconvenientes como la rigidez de algunos pro-

tocolos (en tanto no se revisen y cambien), tener comisiones de calidad, cargos institucionales, personal administrativo, recursos materiales y virtuales, costes añadidos, etc. En este contexto, y en el fondo, se da por acertada la conocida frase que dice “¿Cree que la calidad es cara? Pues pruebe a no tenerla”.

Los sistemas de calidad eran algo que, en los planes de estudio anteriores a los de Bolonia, no solo no se consideraban necesarios, sino que se constata que las

Figura 5. El entorno de la implantación del EEES.



titulaciones que los fueron incorporando eran muy escasas y, en el mejor de los casos, se acogían a una costosa certificación ISO o establecían mecanismos de tipo EFQM (European Foundation for Quality Management) más o menos rigurosos. No obstante, el resultado es que ahora las universidades tienen expertos, y además una cierta experiencia (*expertise*) en sistemas de calidad y no les viene, por tanto, de nuevo.

Así pues, en todo plan de estudios del EEEES se piensa en un sistema de calidad orientado a asegurar un correcto y transparente desarrollo del mismo, así como una mejora continua del plan de estudios en cuanto a su contenido y ejecución. La idea básica parte de una rueda PDCA (*Plan-do-check-act*) que posibilite, una vez planificado, la mejora continua del plan de estudios, llevarlo a cabo, analizar resultados y procedimientos y posteriormente corregirlos para, de esta forma, mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma permanente: la rueda de Deming adaptada a la Universidad (Virgos, 1994).

Adicionalmente, se han creado agencias independientes de los Gobiernos y de las Universidades que serán los garantes de que dichos procesos estén diseñados de acuerdo a normas comúnmente aceptadas, acreditando las universidades y facultándolas a seguir impartiendo sus estudios periódicamente, cada vez que sean revisadas.

Es la primera vez que se interviene y se pretende controlar el funcionamiento de las universidades, algo nuevo que aparece en Europa como consecuencia del Proceso de Bolonia.

Interpretación del modelo de Bolonia en España

Alternativas de partida

Ya se ha enunciado brevemente que el marco del EEEES preveía dos alternativas para alcanzar los 300 ECTS que conducen al máster. Si se analiza el contenido de la figura 4 se ve la alternativa 1 (180 + 120 ECTS, o 3 + 2 años) y la alternativa 2 (240 + 60 ECTS, o 4 + 1 años).

La solución (3 + 2) fue la mayoritaria en Europa y era la más similar a la ya existente, en ese momento, en España. Así pues, no dejaron de existir ponencias en los congresos del tema que comentaban (en aquel momento con sentido absolutamente irónico, es evidente), que adaptarse a Bolonia era muy fácil, y que era suficiente con mantener el plan de estudios vigente dividiendo los créditos anteriores entre 1,25 para obtener los ECTS equivalentes (antes 75 créditos/año, ahora 60 ECTS/año). Hoy día,

ya mucho más en serio, no falta quien empieza a preguntarse si esa no habría sido una buena solución (que, de hecho, resolvía los aspectos A1 y A2), conseguir a corto plazo ese punto de convergencia e ir incorporando el resto de conceptos (A3 + B1 + B2) sin tanta urgencia (comenzando por B1), evitando errores potenciales derivados de decisiones tomadas con prisas y sin recursos económicos.

Entes implicados

Al plantearse el problema de forma integral, aparecen muchos entes a los que afecta el proceso global del cambio abordado (figura 5) y que, legítimamente, desean opinar: las Universidades, los colegios profesionales (en el caso de ingeniería industrial, el de ingeniería técnica y el de ingeniería superior), los Gobiernos (central y autonómico) y, en algún lugar, los propios profesores (algunos agrupados en equipos directivos de centros y/o de departamentos), con sus opiniones diversas (y sus intereses personales, está claro). Y en medio de todo este mosaico, la agencia acreditadora nacional, la ANECA, y las agencias territoriales (en el caso de aquellas comunidades autónomas que las tienen), intentando poner paz publicando libros blancos a partir de los que no se conseguía del todo el consenso.

Estructura del nuevo grado

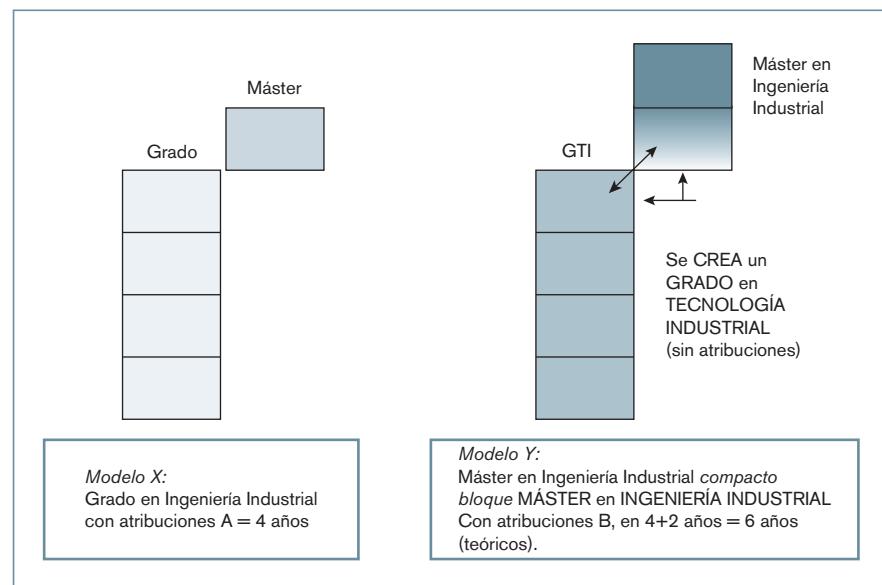
Tras uno de los libros blancos de ANECA, las clásicas escuelas de ingeniería técnica industrial eligieron, no sin cierta polémica y votos particulares, un modelo de grado de cuatro años, con un total de 240 ECTS (figura 6, bloque izquierdo), a partir del

que, en teoría, según el modelo Bolonia se podría acceder a un máster con 1 año adicional (60 ECTS), aunque la mayoría de dichas escuelas públicas, derivadas de la antigua ingeniería técnica, no lo ofrecen por falta de recursos. Otra cosa son los centros privados que han pasado de 3 + 2 a 4 + 1 (con ciertos matices). Es de resaltar que varias universidades españolas han fundido (o refundado) en una sola escuela las de ingeniería técnica y superior. Ello ha implicado no pocos problemas internos, reestructuraciones y recolocación de personal directivo, pero la fusión es una respuesta natural y lógica a la globalización, cuya senda está más que marcada.

Aparentemente, este planteamiento (4 + 1) contentó al Colegio Profesional de Ingeniería Técnica, al ver crecer en años de estudio su nuevo título equivalente (con las mismas atribuciones profesionales), y también a las escuelas y sus profesores, que, en teoría, verían incrementar sus horas de dedicación (cosa, en realidad más que dudosa, porque los nuevos planes de estudio se han generado desde nuevos equilibrios de poder, lo que implica una reordenación y redistribución de asignaturas).

Uno de los argumentos para la opción de cuatro años en lugar de tres no era solo una mejor formación, ni siquiera una postura de superación, sino que se argumentaba (desde varias fuentes) que los estudios anteriores de ingeniería técnica ya costaban de promedio mucho más de cuatro años a un estudiante medio. Por tanto, la nueva solución se ajusta más a la realidad. Solo faltaría matizar que una cosa es la estructura del plan de estudios y otra el itinerario de su seguimiento,

Figura 6. Resultado de la propuesta para ingeniería industrial.



por lo que ese razonamiento parece tener, también, alguna grieta. Un grave problema es que, en la mayoría de ocasiones, se ha pedido hacer el cambio (de tres a cuatro años) a coste (de profesores y de recursos económicos) cero. Si se consideran cuatro años los 240 ECTS, esto representa $240 \times 25 = 6.000$ h/estudiante, y su 40% de horas presenciales son 2.400 horas de profesor (cercanas a las anteriores 2.250 iniciales).

Sin embargo, estos números son falsos, puesto que la calidad que Bolonia lleva es que los grupos de teoría sean más reducidos y que las horas del trabajo individual del estudiante estén pautadas. De lo cual se deduce que o los profesores trabajan más horas, o los grupos son más grandes; de lo contrario, los números no salen y, en consecuencia, no se cumple la planificación, o, dicho de otra manera, las cosas no se hacen bien. Así, la mejora de calidad que pretendía Bolonia se ve profundamente condicionada por la falta de recursos. Ya hubo en su momento voces que advirtieron que los tres pilares del EEES deberían haber sido cuatro: los ECTS, el currículo (grados, máster, etcétera), la calidad y el coste. ¿Quién deberá hacer el esfuerzo extra? Los profesores. ¿Todos los profesores? Es una afirmación que genera razonables dudas.

Departamentos, profesores y plan de estudios

Nadie puede discutir la vocación y entrega de los profesores. Si se compara el absentismo laboral de la Universidad con la media laboral en España, seguramente se llegaría a la conclusión de que se ha equivocado en algo. El absentismo en la universidad es insignificante. Ahora bien, los profesores, además de trabajadores, también son humanos y piensan (se puede afirmar que honestamente) que su asignatura es la más importante de la carrera y tienen tendencia a explicar lo que saben, dominan y/o lo que les gusta. Además, en una escuela, unos departamentos tienen más influencia que otros, y el equipo directivo tiene mucho peso. Hace poco un buen profesor de nuestra escuela decía: "yo que no tengo el mismo título que el que se expide donde imparto clase y, además, en mi vida he pisado una empresa, ¿cómo voy a decir yo lo que debe saber un ingeniero?". Hay respuestas prácticas a esa pregunta (Valero y Navarro, 2001), pero creemos que no se han aplicado a la planificación del EEES, y los planes de estudios se han acabado convirtiendo, en muchos casos, en una guerra de influencias para llegar a un nuevo "pacto del pollo" (como dijo el pro-

fesor Blesa en una mesa redonda en JENUI 1998).

La conclusión es muy clara: los planes de estudios de una escuela no deberían hacerlos los profesores de esa escuela que van a impartir esas enseñanzas (al menos no ellos solos). Aparece la necesidad de lo que en una empresa probablemente se llamaría un *product manager*. Una institución como ANECA puede supervisar, pero hace falta alguien más cercano. Y, desde luego, ese *product manager* ha de ser un titulado en el tema.

¿Y las escuelas de ingenieros superiores clásicas?

Por su lado, las escuelas de ingenieros superiores parecen que han decidido jugar la carta del prestigio y apuestan por lo que en el clásico modelo de Porter sería una estrategia de "diferenciación" y deciden presentar una solución de bloque o integrada (de la cual ya existían ejemplos en el marco anterior) y optar por una solución a lo grande école francesa ("Ah, mon ami, les grandes écoles, ça c'est une autre chose", pudimos oír hace muchos años a un profesor universitario francés), salvando todas las distancias.

De este modo, se decide diseñar un grado sin atribuciones profesionales que se denomina grado en Tecnología Industrial, que se ve como la mejor base para llegar a ser ingeniero industrial. Este grado, iría seguido de dos años más de un máster que daría paso a las atribuciones del antiguo ingeniero industrial. Una solución "valiente". Aparece el modelo de 4 + 2 (seguramente un 3 + x + 1 en la práctica, para poder competir). ¿Continuismo y/o intento estratégico de diferenciación? Sin duda. Y además, perfectamente legítimo. ¿Además razonable? El tiempo lo dirá. Se puede ver una interesante multintervista al respecto (*Fulls del Enginyers*, 2010).

En una entrevista a Joan Majó (Garriga, 2008), siendo este director general de Universidades de la Generalitat de Cataluña, se le preguntaba sobre si la lógica sería que el actual ingeniero de grado se correspondiera con el anterior ingeniero técnico y el máster con el ingeniero industrial, y respondía que sí, pero añadía con realismo: "esto se había planteado como una guerra, cuando debería haberse visto como una oportunidad". En esa misma entrevista se le preguntaba: "¿Qué le pide (como ingeniero industrial) al colegio del futuro?". Y contestaba que, aparte de ser una agrupación profesional (realizando funciones de reflexión y observatorio de futuro), le pedía (más bien afirmaba) que se tendría que adaptar a la legislación aplicable en el marco de la UE.

Lo que suceda en este punto y su relación con la legislación de servicios profesionales afectará, sin duda, a una Bolonia versión 2.0. Pero ya no se partirá de cero. Y esto sería objeto de otro artículo.

Conclusiones

A modo de conclusión general, cabe responder a las dos preguntas formuladas en el resumen.

1. ¿Se podría haber implantado el EEES en España de otra manera? Sí, claro. Es de esperar que la incorporación de sistemas internos de calidad, con supervisión externa, producirá mejoras en el conjunto del sistema. Pero la calidad cuesta dinero. Y no lo ha habido ni lo hay. Por tanto, quizás, el EEES que tenemos sea el único que podemos tener.

2. El cambio que ha supuesto el EEES, ¿es mejor o peor que lo que había antes? La respuesta es que depende del aspecto considerado y de a quién afecte.

- Para el estudiante (futuro profesional) parece que es peor porque antes nadie controlaba lo que tenía que hacer en sus horas de estudio. Ahora se le especifica (en teoría) qué debe hacer cada hora de cada ECTS y debe trabajar más para tener, prácticamente, el mismo título al final.

- Para la movilidad y las atribuciones profesionales, la falta de uniformidad europea en los títulos supone una seria amenaza para los titulados, tanto en movilidad como en atribuciones profesionales legales, a lo que hay que añadir la Ley Ómnibus. Antes del cambio, no obstante, esto ya existía, luego no es consecuencia del EEES. Pero la marca Europa está en proceso y, posiblemente, se acabe alcanzando.

- Para el profesorado es una oportunidad (aunque hay quien lo percibe como una amenaza, por ejemplo si su departamento pierde peso, y hasta como una debilidad) para adoptar cambios metodológicos y de contenidos (aunque con o sin EEES, estos cambios se habrían manifestado como imprescindibles).

- Para la Universidad es también una oportunidad que puede aprovechar estableciendo un programa de acciones específicas y reorientando sus estrategias anteriores. Es posible, en muchos casos, acercar más la realidad a los contenidos de los planes de estudio. Es clave la concienciación y formación del profesorado para enfrentarse con eficacia al cambio. Pero convendría que no olvidara que detrás de todo el cambio hay una causa de globalización y tarde o temprano deberá admitirlo con una reestructuración real.



Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona. Foto: Pictelia.

Además, es posible anotar otras conclusiones:

– La idea era buena conceptual y técnicamente, pero las presiones y los intereses particulares la han destruido en gran parte llegando a una situación en que casi todo el mundo parece que haya pretendido que no cambiase casi nada en lo estratégico ni operativo.

– Un residuo positivo puede encontrarse en la transparencia del conjunto del sistema universitario y el cambio en el paradigma docente (aunque hay notables excepciones y discrepancias).

– Bolonia interesa solo a unos pocos, pero cada día a más. La mayoría de profesores, no obstante, están interesados, sobre todo, en mantener su asignatura y en luchar por sus prerrogativas profesionales.

– La mejora de calidad que pretendía Bolonia se ha visto profundamente condicionada por la falta de recursos y, en tiempos de crisis, más. No ha sido el mejor momento para un cambio que es difícil de entender a coste cero sin cambios estratégicos. Debe recordarse la frase anteriormente citada: “¿Qué la calidad es cara? Prueben a no tenerla”.

Estas conclusiones no deben interpretarse negativamente, pero sin duda el Proceso de Bolonia debe dar más de sí para significar el cambio que pretende. Además, la crisis que en este momento impera en todos los estamentos de nuestra sociedad ha terminado de frenar el proceso, en el que queda sin duda aún mucho camino por recorrer. Posiblemente, dentro de unos años este mismo artículo se podrá volver a escribir con buena parte del proceso andado e interpretándolo como una oportunidad real para todos, y con una gran mayoría de conclusiones positivas.

Bibliografía

- BOE (2009). Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (Ley Ómnibus). Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2009/12/23/pdfs/BOEA-2009-20725.pdf> (Consultado el 2 de abril de 2011).
- De Carreras, Francesc (2008). *La plastilina ha llegado a la Universidad*. La Vanguardia, 29 de mayo de 2008. Disponible en: <http://reggio.wordpress.com/2008/05/29/plastilina-en-la-Universidad-de-francesc-de-carreras-en-la-vanguardia/>
- Declaración de Bolonia (1999). Disponible en: <http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bolo>

gna/about/how_it_works.htm#Ministerial_Conferences (Consultado el 2 de abril de 2011).

Fulls dels Enginyers (2010). *El nou camí per ser enginyer o enginyera industrial. 10 dubtes i consideracions*. Fulls dels Enginyers, 266:49-52.

Garriga, Jordi (2008). Entrevista a Joan Majó Roca, director general de Universidades de la Generalitat de Cataluña en Fulls dels Enginyers (revista del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya), 257: 4-8.

Valero Miguel, Navarro Juan José (2001). Niveles de competencia de los objetivos formativos en las ingenierías. Libro de actas VII Jornadas de la enseñanza universitaria de la informática JENUI 2001. Palma de Mallorca, julio 2001. p. 149-154.

Virgos Bel, Ferran (1994). La Función TSI en las organizaciones: una evaluación formativa para detección de gaps críticos. Actas de JENUI 1994.

Virgos Ferran, Segura Joan (2008). Fundamentos de Informática en el marco del espacio europeo de enseñanza superior. Mc Graw-Hill.

Ferran Virgós Bel

ferran.virgos@upc.edu

Doctor ingeniero industrial. Catedrático de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona (EUETIB, UPC).

Joan Domingo Peña

joan.domingo@upc.edu

Ingeniero técnico industrial y doctor en Ingeniería Electrónica. Profesor titular de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona (EUETIB, UPC).