

## Presentación

Estamos a las puertas de un nuevo curso académico en el que, en la mayoría de las Universidades Españolas, se impartirá el segundo curso de los nuevos títulos de Grado, de duración cuatro años. Para los lectores de otras latitudes que no estén al tanto, estos son el equivalente al título de Bachelor establecido en el denominado proceso de Bolonia, en el que se inserta el Espacio Europeo de Educación Superior con la finalidad de dotarnos de unas estructuras académicas comunes en Europa. La importancia de la fecha viene dada por el hecho de que este curso será el primero en el que muchos alumnos comenzarán a recibir enseñanzas de Automática de acuerdo a los nuevos Planes de estudio. La legislación pertinente establece una serie de Competencias que deben figurar para la verificación de los Títulos de Grado en Ingeniería con atribuciones profesionales. Sin embargo queda muy abierto el establecimiento de los contenidos de dichas Competencias.

Por poner un ejemplo, en la Titulación de Grado de Ingeniero Eléctrico se establece como una de las Competencias a adquirir por los alumnos el “Conocimiento de los principios de la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial”, pero nada más se dice sobre qué conocimientos concretos deben adquirirse. Por supuesto, esto corresponde concretarlo a cada Universidad en el ejercicio de su autonomía, pero ello no debe impedir que la comunidad de los académicos y profesionales relacionados con el mundo de la Automática asumamos nuestras responsabilidades en el tema, afrontemos el reto y manifestemos nuestra opinión al respecto. Es más, es una ocasión única para debatir colectivamente y plasmar en la práctica unos contenidos que deben estar acordes con las necesidades formativas y profesionales de los titulados de cara a su vida laboral, más que con lo que cada profesor quiera o sepa dar. Este es el punto clave de la reforma de Bolonia, mucho más que cualquier otro aspecto relacionado con la forma de enseñar.

### Competencias en Automática

Desde el Comité Español de Automática (CEA) hemos lanzado una iniciativa tendente a analizar y debatir los contenidos que deben recogerse bajo el paraguas de las competencias relacionadas con la Automática que figuran en los nuevos Títulos. Tiene como objetivo dar unas recomendaciones sobre las mismas que puedan servir de guía en cada Universidad o a cada profesor a la hora de establecer las asignaturas, o de referencia a otras instancias para evaluar contenidos. Al mismo tiempo quieren aportar una cierta uniformidad en la formación básica y dar una garantía al mundo profesional de que los alumnos han visto, al menos, una serie de temas que se consideran especialmente importantes.

En esa iniciativa hemos querido ir de la mano de otras asociaciones profesionales, por ejemplo la sección española de ISA, porque entendemos que unas recomendaciones de este tipo deben ser el resultado de una visión más amplia que la exclusivamente académica. Es muy importante, en este sentido, la opinión de quienes practican la automatización en la industria y otros sectores y pueden calibrar las necesidades y perspectivas en estos ámbitos y la formación que reciben los alumnos universitarios.

Una dificultad obvia de esta iniciativa está relacionada con el hecho de que los nuevos planes de estudio, e incluso la denominación de los Títulos, son distintos en cada Universidad, de modo que la relación de asignaturas no es uniforme. Sin embargo, las Competencias, que no son asignaturas ni tienen atribuido un determinado número de créditos, son iguales para todos los Planes de estudio de un Título que quiera tener las atribuciones profesionales correspondientes. Por ello, las recomendaciones se hacen sobre los contenidos de las Competencias lo que les proporciona generalidad y una cierta flexibilidad a la hora de plasmarlos en asignaturas.

Por otra parte, la discusión a ese nivel, aunque está generada por una problemática específica ligada a la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior en España, tiene interés y validez en un ámbito mucho más general, ligada a la cuestión de qué debe enseñarse y del papel de la Automática en la formación de los futuros ingenieros. Por eso, el debate se abre también en foros como el ofrecido por la plataforma Universia, [www.universia.es](http://www.universia.es), para todo el ámbito de habla hispana, y son bienvenidos todos los comentarios y aportaciones al tema realizados en el espacio de RIAI.

A la hora de establecer contenidos no debe olvidarse que las Competencias se refieren a titulaciones de nivel de Grado, no de Master. Recientemente, el Gobierno ha publicado un decreto en el que se define la diferencia entre ambos niveles. El Grado se refiere a enseñanzas de formación general orientada a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional con un nivel que abarca conocimientos bien establecidos. Por el contrario, el Master cubre una formación avanzada, de carácter

especializado o multidisciplinar, orientada a la especialización académica o profesional, o bien a la iniciación en tareas investigadoras. En nuestro caso, esto significa que estamos hablando de proporcionar unos conocimientos y habilidades bien establecidos que sintetizan los conceptos básicos y fundamentos que permitan al alumno resolver problemas y encontrar soluciones innovadoras a las situaciones que se le plantearán en su vida profesional, lo que debe incluir también una orientación hacia dicha actividad profesional.

La relación de Competencias que figuran en el BOE para distintas titulaciones de Ingeniería comprende:

- Conocimientos sobre los fundamentos de los automatismos y métodos de control
- Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas
- Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial
- Conocimiento de los principios la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.
- Conocimiento de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados
- Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones
- Capacidad de diseñar sistemas de control y automatización industrial
- Capacidad de diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos

Un resumen de la propuesta de contenidos para cada una de las Competencias en cada una de las titulaciones puede verse en la encuesta web que una comisión dirigida por el profesor Angel Alonso ha elaborado y que se encuentra en <http://portalapps.us.es/opina/c/5012>. Desde estas páginas animamos a todos los lectores a participar en la misma, así como en el debate que se ha organizado en torno al tema en las XXXII Jornadas de Automática que se celebran en Sevilla el próximo septiembre de 2011. La encuesta también incluye como uno de sus puntos la duración mínima recomendable en horas que debe asignarse al desarrollo académico de cada competencia, lo que no está predeterminado en la legislación.

De las competencias mencionadas, la mayoría corresponden al título de Ingeniero en Electrónica Industrial y Automática, mientras que la única competencia común a las ingenierías consideradas (Ingeniero en Electrónica Industrial y Automática, Ing. Eléctrico, Ing. Químico, Ing. Mecánico, Ing. Textil) es la denominada “Conocimientos sobre los fundamentos de los automatismos y métodos de control” que es también la única de Automática para los ingenieros mecánicos y textiles, Por ello reviste especial importancia el debate sobre esta última por ser previsiblemente la que se impartirá en los cursos básicos comunes a muchas ingenierías.

La propuesta que se recoge en la encuesta incluye una serie de temas que pueden agruparse en cuatro epígrafes:

- Conceptos generales de automatización. Concepto de lazo de control. Variables y elementos de un lazo. Instrumentación: sistemas de medida, transmisores y actuadores. Funcionamiento de un controlador. Acciones PID.
- Dinámica de sistemas. Modelos elementales, obtención: linealización y métodos experimentales. Funciones de transferencia. Respuesta temporal. Estudio en lazo cerrado: conceptos de estabilidad, errores estacionarios y robustez.
- Objetivos de control. Sintonización de controladores. Tecnologías de implementación, esquemas y nomenclatura.
- Control discreto: sistemas combinacionales y secuenciales. Modelado de sistemas discretos. Autómatas programables.

Aplicaciones en sistemas de seguridad y de secuenciamiento

y trata de combinar elementos básicos del control continuo y lógico con una introducción a la dinámica de sistemas que le aporte una fundamentación y con los necesarios elementos de tecnología pensando en su aplicación industrial.

Esperamos que la encuesta y el debate sirvan para enriquecer la propuesta y dotarnos de unas guías comunes de referencia que puedan ser usadas por profesores y entidades. Guías que sean también el reflejo, tanto de las necesidades de la industria como de una sólida formación de los alumnos, de modo que los que ejerzan profesionalmente con el Grado, así como los que continúen su especialización en un Master posterior, encuentren en la Automática una herramienta y una base de conocimientos con la que explicar y resolver los cada vez más complejos problemas técnicos a los que se enfrentarán en su vida académica, laboral o de investigación.

**Cesar de Prada**  
Presidente de CEA  
[prada@autom.uva.es](mailto:prada@autom.uva.es)