

# INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA

## EN LOS NUEVOS PLANES DE ESTUDIO DE CICLO LARGO

F. Torres, L.M. Jiménez, F. Candelas  
Dep. Ingeniería de Sistemas y Comunicaciones  
Universidad de Alicante  
email : medina@disc.ua.es

### 1. Introducción

Podemos considerar dos aspectos dentro de un Área de Conocimiento: las labores investigadoras y las docentes.

Hacer una clasificación de cuales son los temas de investigación propios del Área de Ingeniería de Sistemas y Automática es desde luego muy difícil e incluso puede que imposible. No resulta sencillo delimitar donde acaba el campo de actuación de unos investigadores y donde empieza el de otros, sobre todo en una época donde existe una gran interrelación entre los temas de investigación (Control, Robótica, Visión, Tiempo Real, ...). Más fácil parece, a priori, enumerar las materias que pueden ser impartidas desde el Área en las distintas titulaciones que forman la oferta educativa del sistema universitario español.

En los Nuevos Planes de Estudio las materias se clasifican en troncales, de carácter obligatorio en todas las Universidades para una misma titulación; obligatorias y optativas de libre elección en cada Universidad. En lo que sigue se limitará el estudio a analizar aquellas materias troncales vinculadas al Área de Conocimiento, pues intentar analizar todas las materias obligatorias y optativas vinculadas a esta Área en las distintas Universidades Españolas es una tarea realmente compleja.

Seguidamente se presenta el estudio en el ámbito de las Titulaciones Técnicas de Ciclo Largo, al ser estas las únicas que presenta materias troncales del Área de Conocimiento.

### 2. Ingeniería de Sistemas y Automática en las Titulaciones Técnicas de Ciclo Largo

#### ➤ Ingeniero Aeronáutico

##### Segundo Ciclo:

*Aviónica:* Sistemas eléctricos y electrónicos. Comunicaciones. Electrónica Digital. Radar y sensores. Computadores a bordo. ayudas a la navegación. (12 créditos).

#### ➤ Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial

##### Segundo Ciclo:

*Control y Programación de Robots:* Modelado, programación y control de robots. Planificación de tareas e interacción con el entorno (6 créditos).

*Ingeniería de Control:* Control de procesos por computador. Control no lineal, multivariable y jerárquico. Control adaptativo. (12 créditos).

*Modelado y Simulación de Sistemas dinámicos:* Descripción matemática de sistemas. Realización. Técnica de modelado. Identificación y estimación de parámetros. Lenguajes y técnicas de simulación de sistemas continuos y discretos. (9 créditos).

*Optimización y Control Óptimo:* Métodos de optimización y control óptimo. Programación matemática. Técnicas numéricas. (6 créditos).

*Proyectos:* Metodología, organización y gestión de proyectos. (6 créditos).

*Sistemas de Percepción:* Sensores. Técnicas de procesamiento. reconocimiento de patrones. Integración sensorial. (6 créditos)

*Sistemas de Producción Integrados:* Diseño y fabricación asistidos por computador. Sistemas integrados de diseño y fabricación. Automatización de la producción. Planificación e integración de la información. (6 créditos).

*Sistemas Informáticos en Tiempo Real:* Computadores, interfaces y redes. Lenguajes y sistemas operativos en tiempo real. (6 créditos).

➤ **Ingeniero en Electrónica**

**Segundo Ciclo:**

*Sistemas Electrónicos para el Tratamiento de la Información:* Microprocesadores de propósito general avanzados. Microcontroladores. Procesadores específicos para tratamiento de señal. Sistemas multiprocesador. Controladores integrados de periféricos. Diseño de sistemas digitales complejos. (12 créditos).

➤ **Ingeniero en Geodesia y Cartografía**

**Segundo Ciclo:**

*Sistemas y Procesos Cartográficos:* Representación cartográfica. Teoría de la imagen y semiología gráfica. Bases cartográficas numéricas. Tecnología informática de aplicación en los procesos cartográficos. Reproducción cartográfica. (21 créditos).

➤ **Ingeniero Industrial**

**Primer Ciclo:**

*Fundamentos de Informática:* Programación de computadores y fundamentos de sistemas operativos. (6 créditos).

*Teoría de Circuitos y Sistemas:* Análisis y síntesis de redes. Comportamiento dinámico de sistemas. (9 créditos).

**Segundo Ciclo:**

*Sistemas Electrónicos y Automáticos:* Componentes y sistemas electrónicos. principios y técnicas de control de sistemas y procesos. (9 créditos).

*Tecnología Energética:* Fuentes de energía. Gestión energética industrial. (6 créditos).

*Tecnología de Fabricación y Tecnología de Máquinas:* Procesos y sistemas de fabricación. Diseño y ensayo de máquinas. Técnicas de medición y control de calidad. (6 créditos).

➤ **Ingeniero Informático**

**Primer Ciclo:**

*Estructura y Tecnología de Computadores:* Unidades funcionales: memoria, procesador, periferia, lenguajes máquina y ensamblador, esquemas de funcionamiento. Electrónica. Sistemas digitales. Periféricos. (15 créditos).

*Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales:* Máquinas secuenciales y autómatas finitos. Máquinas de Turing. Funciones recursivas. Gramáticas y lenguajes formales. Redes neuronales. (9 créditos).

**Segundo Ciclo:**

*Arquitectura e Ingeniería de Computadores:* Arquitecturas paralelas. Arquitecturas orientadas a aplicaciones y lenguajes. (9 créditos).

*Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento:* Heurística. Sistemas basados en el conocimiento. Aprendizaje. Percepción. (9 créditos).

*Redes:* Arquitecturas de Redes. Comunicaciones. (9 créditos).

*Sistemas Informáticos:* Metodología de análisis. Configuración, diseño, gestión y evaluación de sistemas informáticos. Entornos de sistemas informáticos. Tecnologías avanzadas de sistemas de información, bases de datos y sistemas operativos. Proyectos de sistemas informáticos. (15 créditos).

➤ Ingeniero Naval y Oceánico

Primer Ciclo:

*Electrotecnia y Electrónica:* Análisis de circuitos en régimen permanente y transitorio. Máquinas eléctricas utilizadas a bordo de buques. Componentes y circuitos electrónicos. Automatización del buque. (9 créditos).

Segundo Ciclo:

*Sistemas Eléctricos y Electrónicos a Bordo:* Diseño y análisis estático y dinámico de la red de a bordo. Sistemas de comunicación y navegación. Automatización naval. (6 créditos).

➤ Ingeniero en Organización Industrial

Segundo Ciclo:

*Automatización de Procesos Industriales:* Teoría de control y automatización de procesos y sistemas. (6 créditos).

➤ Ingeniero Químico

Segundo Ciclo:

*Control e Instrumentación de Procesos Químicos:* Elementos del circuito de control. Control abierto y cerrado. (6 créditos).

*Simulación y Optimización de Procesos Químicos:* Modelos, simulación de procesos. Optimización. Diseño en presencia de incertidumbre. Diseño de experimentos. (6 créditos).

➤ Ingeniero de Telecomunicación

Primer Ciclo:

*Fundamentos de Computadores:* Niveles de descripción. Unidades funcionales. Nivel de transferencia de registros. Interpretación de instrucciones. Microprogramación. Conceptos de E/S. Núcleos de sistemas operativos. Otros tipos de ordenadores. (3 créditos).

### 3. Conclusiones

En primer lugar cabe decir que en las 16 Titulaciones de Ingeniería Superior existentes hoy día, en 10 de ellas (el 62,5 %) el Área tiene docencia en materias troncales.

Del análisis de los contenidos de estas materias troncales que puede impartir el Área de Conocimiento de Ingeniería de Sistemas y Automática en estas Titulaciones Técnicas pueden extraerse algunas conclusiones interesantes, empezando por el hecho de que existen 6 materias de primer ciclo (el 21,5% del total de materias troncales consideradas) frente a 22 de segundo ciclo (lo que corresponde al 78,5% del total de materias troncales). A la vista de estos datos se puede concluir que la docencia del Área de Conocimiento no se encuentra equilibrada entre ambos ciclos ( 1º y 2º ) en las Titulaciones de ciclo largo. Resultando, por tanto, que el Área de Conocimiento imparte su docencia en Ingenierías Superiores casi siempre en segundo ciclo.

Sin embargo, si se consideran la totalidad de materias troncales en todo el mapa de titulaciones - Ingenierías Superiores e Ingenierías Técnicas - se observa que existen 28 materias de primer ciclo o ciclo corto<sup>1</sup>. Por tanto, se puede decir que el equilibrio entre los dos ciclos existe, pero debido a que la presencia de docencia es equilibrada entre Ingenierías Técnicas y Superiores.

---

<sup>1</sup> 22 corresponden a Ingenierías Técnicas (el 79% ) frente a sólo 6 de Ingenierías Superiores (el 21% )

En cuanto al número de asignaturas y créditos impartidos en cada una de las titulaciones el resultado es muy dispar según la naturaleza de la Ingeniería de que se trate como se puede apreciar en el siguiente cuadro. En el se representan para una determinada titulación el número de asignaturas y créditos de primer y segundo ciclo, así como el porcentaje que representan sobre el total del título respectivamente.

<b>Ingenierías Superiores</b>					
<b>Titulación</b>		<b>1<sup>er</sup> Ciclo</b>	<b>2<sup>o</sup> Ciclo</b>	<b>Total</b>	<b>% en el Título</b>
Ing. Aeronáutico	Nº Asign.	0	1	1	5.26
	Nº Créd.	0	12	12	6.55
Ing. Automática y Electrónica Industrial	Nº Asign.	0	8	8	72.7
	Nº Créd.	0	57	57	70.4
Ing. Electrónica	Nº Asign.	0	1	1	14.3
	Nº Créd.	0	12	12	14.8
Ing. Geodesia y Cartografía	Nº Asign.	0	1	1	14.3
	Nº Créd.	0	21	21	24.1
Ing. Industrial	Nº Asign.	2	3	5	20.8
	Nº Créd.	15	21	36	21.5
Ing. Informático	Nº Asign.	2	4	6	42.8
	Nº Créd.	24	42	66	42.3
Ing. Naval	Nº Asign.	1	1	2	10.5
	Nº Créd.	9	6	15	8.3
Ing. Organización Industrial	Nº Asign.	0	1	1	7.7
	Nº Créd.	0	6	6	6.5
Ing. Químico	Nº Asign.	0	2	2	9.1
	Nº Créd.	0	12	12	7.1
Ing. Telecomunicación	Nº Asign.	1	0	1	5
	Nº Créd.	3	0	3	1.7

A la vista de la tabla anterior, y observando los descriptores de cada una de estas materias troncales, se puede decir que la docencia del Área de Conocimiento gira en torno a tres grandes contenidos: *Teoría de Control y Automatización, Electrónica e Instrumentación y Computación e Informática* ; aunque también pueda existir docencia esporádicamente en alguna otra materia. Además, se observa que la representatividad de cada uno de estos contenidos no se da por igual en todas las titulaciones presentadas, sino que de alguna manera se pueden clasificar según la presencia de aquellos. En el cuadro siguiente se presentan los contenidos de las materias troncales, señalando de qué Ingenierías forman parte.

## Ingenierías Superiores

Titulación	Teoría de Control y Automatización	Electrónica e Instrumentación	Computación e Informática	Otros
Ing. Aeronáutico		X	X	
Ing. Automática y Electrónica Industrial	X	X	X	X
Ing. Electrónica		X	X	
Ing. Geodesia y Cartografía			X	X
Ing. Industrial	X	X	X	X
Ing. Informático		X	X	
Ing. Naval	X	X	X	
Ing. Organización Industrial	X			
Ing. Químico	X			
Ing. Telecomunicación			X	

Existen por tanto algunas diferencias entre los contenidos de las distintas asignaturas troncales, aunque destaca el hecho de que muchas tan sólo son un curso básico de introducción o de fundamentos de informática en su correspondiente Titulación. Siendo tan sólo en unas pocas Ingenierías -Industrial, Automática y Electrónica Industrial, Informática, ...- donde se profundiza en este y otros contenidos.

#### 4. Bibliografía

- Augusto Beléndez. “*Proyecto Docente : Docencia e Investigación en Fundamentos Físicos de la Ingeniería, la Arquitectura, la Informática y las Nuevas Tecnologías Informáticas en la Escuela Politécnica Superior*”. Capítulo 2. Alicante 1996.
- “*Estudios en España. Nivel Universitario*”. Vol. I y II. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid 1995.
- Fernando Torres. “*Proyecto Docente : Docencia e Investigación en Control de Procesos Industriales y Sistemas de Transporte de Datos en la Escuela Politécnica Superior*”. Capítulo 2. Alicante 1997.