





La ciclicidad en los nuevos planes de estudios

En la reforma de las enseñanzas universitarias, se ha apostado por una estructura cíclica de los estudios.

No obstante, se otorga a cada universidad libertad para elegir la estructura de planes de estudios que crea más conveniente, con lo cual la eficacia de dicha ordenación cíclica queda muy mermada.

❖ *Xavier Correig y Lluís Jofre*

La evolución de las ciencias básicas, las tecnologías y los materiales durante los últimos años obliga a introducir un número creciente de nuevas disciplinas y tecnologías en los futuros planes de estudio. Uno de los objetivos de esta reforma es flexibilizar, rentabilizar y racionalizar las enseñanzas; la ciclicidad, por lo tanto, debe jugar un papel importante.

Deben conseguir planes de estudios atractivos, bien adaptados a las necesidades del estudiante en cada momento de su formación, capaces de potenciar su imaginación y creatividad, y deben estar optimizados en cuanto a la carga docente y duración.

Estos objetivos deben compatibilizarse con la necesaria capacitación profesional de las titulaciones terminales.

En este artículo nos ceñiremos a las enseñanzas de primer y segundo ciclo, sin perder de vista la formación de posgrado, que debe permitir la

EL INGENIERO DEL AÑO 2000

profundización y el reciclaje en tecnologías punta.

Ingenierías y Ciclicidad

Antes de abordar en profundidad el tema de la ciclicidad, conviene analizar brevemente la función de los ingenieros y su demanda social.

En estos momentos (y la Reforma Universitaria establece que siga siendo así) existen las titulaciones de Ingeniero Técnico y Superior. El Ingeniero Técnico debe tener un perfil especializado en el área propia de la titulación. Su formación tecnológica debe apoyarse sólidamente en los aspectos experimentales. El Ingeniero Superior debe tener una sólida formación científica y tecnológica básica, con un perfil interdisciplinario en las áreas temáticas ligadas con la titulación.

En la actualidad, en el campo de las Tecnologías de la Información (T.T.II.) hay una evidente falta de Ingenieros tanto técnicos como superiores.

Esta demanda se ve agravada por el hecho de que la pirámide de titulados está invertida, de tal forma que proporcionalmente son necesarios más ingenieros técnicos que superiores. Esta realidad ha llevado a muchos Ingenieros Superiores a desempeñar labores de Ingeniero Técnico, con el consiguiente desaprovechamiento de recursos humanos y materiales.

Actualmente, existe una estancamiento evidente entre las titulaciones técnicas y superiores; un ingeniero técnico que quiera obtener el correspondiente título superior tiene que pasar por un curso de adaptación recargado que en la práctica no es superable para la mayoría de alumnos. Al mismo tiempo, los alumnos de Escuelas Superiores que tienen que abandonar los estudios a mitad de carrera (en torno al 25%

del total de alumnos en la E.T.S.I. Telecomunicación Barcelona), tienen muchas dificultades para rentabilizar los estudios realizados hasta el momento, obteniendo un título de Ingeniero Técnico, con las consiguientes pérdidas de recursos humanos y económicos para la sociedad. Creemos que desde el punto de vista educativo y social debería aumentarse la eficiencia del sistema educativo en el campo de las ingenierías.

Estos problemas podrían resolverse con una estructura cíclica de las enseñanzas. De esta forma, las enseñanzas se organizarían en base a unos primeros ciclos que darían lugar a títulos de Ingeniero Técnico y unos segundos ciclos, a continuación de éstos, que dieran lugar a las Ingenierías Superiores. Los primeros ciclos deberían asegurar una especialización en un área determinada y los segundos deberían ser generalistas en diversas áreas afines. Con esta estructura, varios primeros ciclos deberían dar acceso directo a un sólo segundo ciclo. Esta filosofía de enseñanza cíclica discrepa con la realidad actual, ya que las Escuelas Superiores dan una formación general en los primeros cursos y especializada en los últimos. La implantación de un sistema cíclico puro como el descrito, no sería una pura operación de maquillaje sino que haría replantear el modelo de adquisición de conocimientos actual en el cual los conocimientos generales dan paso a los conocimientos especializados, evolucionando hacia una enseñanza basada en "capas" o "barnices" sucesivos.

Además, al otorgar titulaciones de primer ciclo en Escuelas Superiores y la facilidad con que las Escuelas Técnicas podrían impartir un segundo ciclo a partir de los primeros preexistentes, desdibujaría la actual clasificación en Escuelas Técnicas y Superiores, las categorías de profesorado

"Un cierto grado de indefinición en el Real Decreto de reforma de las enseñanzas universitarias, puede llevar a desajustes formativos en el entronque de los diferentes ciclos"

EL INGENIERO DEL AÑO 2000

y posiblemente obligaría a una redefinición de las atribuciones profesionales.

La ciclicidad en la Reforma Universitaria

En Real Decreto 1497/1987 de 27 de noviembre, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios, establece un carácter cíclico de las enseñanzas en su introducción. Más adelante, se establece que las titulaciones pueden ser de primer ciclo terminal, de primer ciclo (sin título terminal), más segundo ciclo o de sólo segundo ciclo, estableciéndose unos accesos, directos o con complementos, para acceder a los segundos ciclos. Un estudiante que haya obtenido una titulación de primer ciclo terminal (Ingeniería Técnica) podrá acceder sin complementos al correspondiente segundo ciclo obteniéndose de esta forma el título de Ingeniero Superior.

Más adelante, se establece una clasificación de las titulaciones y su duración en años. Existen las titulaciones de primer ciclo terminal con una duración de 3 años, las de sólo segundo ciclo (2 años) y las de primer más segundo ciclo (entre 4 y 5 años, con una duración mínima por ciclo de al menos 2 años). Sin particularizar en ninguna área temática determinada, el modelo contempla la posibilidad de acceder a las carreras de sólo segundo ciclo a partir de titulaciones de primer ciclo terminal y/o desde el primer ciclo de titulaciones de primer más segundo ciclo. De la misma forma, el acceso al segundo ciclo de titulaciones de primer más segundo ciclo se puede contemplar desde primeros ciclos terminales y/o desde el propio primer ciclo.

Como puede verse, a nivel general se contemplan todas las posibilidades, de tal forma que al final resultará que serán las propias universidades las que determinen si desean una estructura verdaderamente cíclica o opten de dejar los planes de estudios prácticamente como en estos momentos. No otorgar título terminal a los primeros ciclos de titulaciones de primer más segundo ciclo, está forzado de hecho a las actuales Escuelas Superiores (las cuales previsiblemente van a estructurar los planes de estudios a partir de las titulaciones de primer más segundo ciclo) a que no adopten una estructura cíclica pura como la descrita en el apartado anterior.

La Ingeniería de Telecomunicación y la titulaciones afines

Las Directrices Generales Propias de las titulaciones afines a las telecomunicaciones no están todavía aprobadas por el Consejo de Ministros, quedando pendiente la fase de enmiendas por parte de los Colegios Profesionales. El tema que en estos momentos todavía no está cerrado, es el de los accesos a los segundos ciclos (tanto directos como complementos), que podrían verse incrementados en el futuro.

Las titulaciones afines a las telecomunicaciones sobre las que se basará el artículo son las siguientes:

a) De Primer Ciclo.

- Ingeniero Técnico en Sistemas de Telecomunicación (I.T.S.Tel.)
- Ingeniero Técnico en Sistemas Electrónicos (I.T.S. Ele.)
- Ingeniero Técnico en Telemática (I.T. Telem.)
- Ingeniero Técnico en Sonido e Imagen (I.T.S. eI.)

b) De primero y segundo ciclo

- Ingeniería de Telecomunicación (I.Tel.)

El acceso al segundo ciclo de esta titulación puede hacerse desde:

- el primer ciclo de la titulación
- las titulaciones I.T.S. Tel., I.T.S. Ele. o I.T. Telem. sin complementos.
- otras titulaciones de primer ciclo (p.e. E.T.I.S. eI.) con complementos (a definir).

c) Sólo de segundo ciclo

- Ingeniería Electrónica (I.Ele.)

Se puede acceder a ella desde:

- el primer ciclo de I.Tel.
- las titulaciones I.T.S. Tel., I.T.S. Ele. o E.T.S.eI. sin complementos.

EL INGENIERO DEL AÑO 2000

Tabla I. Porcentajes de materias troncales según el área temática para cada ciclo de las titulaciones objeto de estudio

Áreas temáticas de las Materias Troncales	I.Tel.		I. Ele.	I.T.S. Tel.		I.T.S. Ele.	I.T.S. Telem.	I.T. Im. y S.
	1er C	2on C		1er C	1er C			
	%	%	%	%	%	%	%	%
CIENTÍFICAS (Mat, Fis, Program)	27	—	—	24	18	18	18	18
TECNOLOGICAS								
— Electrónica	26	15	70	12	60	18	15	15
— Señal+Comunic.	26	51	11	50	10	6	15	15
— Arq. Com+Telem	23	26	11	9	6	52	—	—
— Sonido e Imag.	—	—	—	—	—	—	—	45
PROYECTOS	—	6	6	6	6	6	6	6

— otras titulaciones del primer ciclo (p.e. I.T. Telem, Primer ciclo Licenciatura ciencias físicas, etc.) con complementos.

Una vez establecidas las titulaciones objeto de estudio, es necesario analizar el peso que tienen las distintas áreas tecnológicas (básicamente, Señal+Comunicaciones, Electrónica, Arq. Comp. + Telemática, Imagen y Sonido) en el conjunto de troncales, ya que de alguna forma condiciona el perfil del ingeniero resultante.

En la Tabla I podemos ver que para el primer ciclo de I. Tel. existe equilibrio entre las áreas Señal+Comunicaciones, Electrónica y Arq. Comp. + Telemática, lo cual le confiere una orientación generalista, mientras que en el segundo ciclo, el 50% de las materias troncales son del área propia de la titulación. El segundo ciclo I.

Ele. tiene una acusada especialización (70%) en el área propia de la titulación y en los primeros ciclos terminales, las materias propias de la titulación son las que tienen un peso mayor.

El Real Decreto de Reforma Universitaria establece que cada Universidad para una titulación determinada podrá diferenciar su Plan de Estudios respecto a los de otras Universidades incluyendo en los mismos materias de Universidad (obligatorias u optativas). El contenido y orientación de dichas materias juntamente con las troncales determinarán el perfil de ingeniero resultante.

A continuación, (ver Tabla II) se estiman los porcentajes de materias de universidad (en relación a la carga total) para cada titulación en función de la duración posible de los distintos ciclos y la carga lectiva (mínima —20 h/s— y máxima —30 h/s—). Las materias de Libre Elección se ha supuesto que representan el 10% de la carga lectiva total para cada ciclo.

A partir de la tabla anterior, y considerando que para los primeros ciclos terminales y los segundos ciclos es conveniente hacer una reserva de créditos para el trabajo fin de carrera (que no debería ser inferior al 7-10% de la carga lectiva total de la titulación para que las carreras tengan una duración efectiva que no sobrepase los límites que fijan las Directrices propias), llegamos a la conclusión de que el margen de maniobras de las Universidades para “modular” los planes de estudio es escasa. Este margen es mínimo en los segundos ciclos de 2 años.

Posibilidades de vertebración de los Planes de Estudios y sus implicaciones en la ciclicidad

En este apartado se van a explorar las distintas posibilidades de estructurar los planes de estudios de las titulaciones afines a las telecomunicaciones y sus consencuencias para la ciclicidad.

Se establecerán los modelos más racionales o realistas de estructura de planes de estudios con los distintos flujos de estudiantes entre los ciclos y las duraciones de los estudios. Se han considerado los accesos previstos en las propuestas de directrices generales propias anteriores al Pleno del Consejo de Universidades celebrado a finales del mes de abril. Por simplicidad, en los gráficos siguientes se omitirán los accesos con complementos.

Tabla II. Porcentaje de materias de Universidad de las titulaciones afines a Telecomunicación en función de la duración de los ciclos para carga lectiva máxima y mínima.

Titulación	Total créditos materias troncales	Porcentaje Mat. Universidad			
		Ciclos 2 años		Ciclos 3 años	
		Carga Lectiva		Carga Lectiva	
		60C./A	90C./A	60C./A	90C./A
I. Tel. (Primer Ciclo)	90	15	40	40	56
I. Tel. (Segundo Ciclo)	81	22	45	45	60
I. Ele. (Segundo Ciclo)	81	22	45	—	—
I.T.S. Tel (Primer Ciclo T)	99	—	—	35	53
I.T.S. Ele (Primer Ciclo T)	99	—	—	35	53
I.T. Telem (Primer Ciclo T)	99	—	—	35	53
I.T.S. el. (Primer Ciclo T)	99	—	—	35	53

EL INGENIERO DEL AÑO 2000

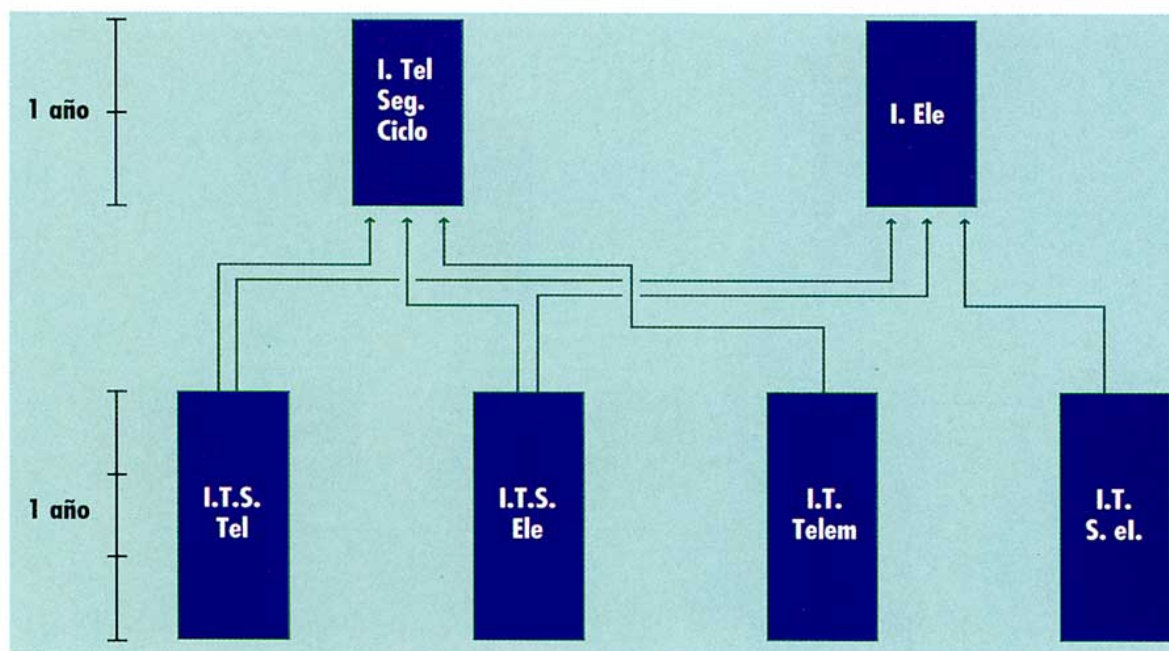


Fig. 1. Modelo A (ciclicidad pura)

Modelo A. (Ciclicidad Pura)

En este modelo, los segundos ciclos se vertebran en torno a los primeros ciclos terminales y no en torno al primer ciclo de Ing. de Telecomunicación. Este modelo es realista en el marco de Escuelas que tengan implantados primeros ciclos terminales y que posteriormente pasen a impartir enseñanzas de segundo ciclo.

Como ya se ha descrito en el apartado segundo, este es el modelo cíclico puro. Los alumnos que ingresan en los segundos ciclos (que deben organizarse en dos años) pueden proceder tanto de la misma escuela como de otras de la misma universidad o de otras universidades.

Entre los ingresos a segundos ciclos se distinguen dos casos: los que ingresan en el segundo ciclo de la titulación equivalen de primer ciclo que han cursado y los que no. En el primer caso, estos alumnos vienen ya especializados en el área propia de la titulación y en el segundo ciclo se les va a especializar más, con lo cual el perfil resultante será de un ingeniero superespecializado, lo cual no parece conveniente. Para corregir este desequilibrio, en el segundo ciclo se debería aumentar el peso de las materias en las que no se ha especializado. Esto llevará a un segundo ciclo prácticamente sin optatividad para el alumno. Por contra, los alumnos que acceden a un segundo ciclo desde otra titulación, sufrirán una falta de preparación en las materias propias de esta titulación, que tendrán que cursar también a

costa de su optatividad, quedando, por lo tanto, como en el caso anterior, un segundo ciclo sumamente rígido para el alumno. Por otra parte, la coherencia de los segundos ciclos se verá muy perturbada por la disparidad de perfiles de los alumnos que acceden a ella.

Modelo B. (Estructura 2+3 con o sin título intermedio)

En este modelo las titulaciones se vertebran en torno al primer ciclo de Ingeniero de Telecomunicación con una duración de dos años. Puesto que este primer ciclo tiene las materias troncales equi repartidas entre las áreas Señal+Comunicaciones, Electrónica, Arq. Comp.+Telemática, es posible con una debida planificación académica, otorgar titulaciones de primer ciclo terminal a partir de los estudios del primer ciclo de I. Tel si se cursan los suplementos de troncalidad necesaria para cubrir la de la titulación de grado medio. Estos deberían cursarse en un curso adicional al acabar el primer ciclo. Aunque el ingeniero técnico resultante posiblemente no tenga el perfil ideal, es una solución muy a tener en cuenta para reducir el fracaso escolar a nivel de segundo y tercer curso de carreras superiores.

Mediante esta estructura, los ingenieros técnicos que accedan al segundo ciclo de I. Tel. se verán penalizados con un año más de estudio (3+3 años) aunque su formación final puede ser correcta debido a la flexibilidad que permite el

EL INGENIERO DEL AÑO 2000

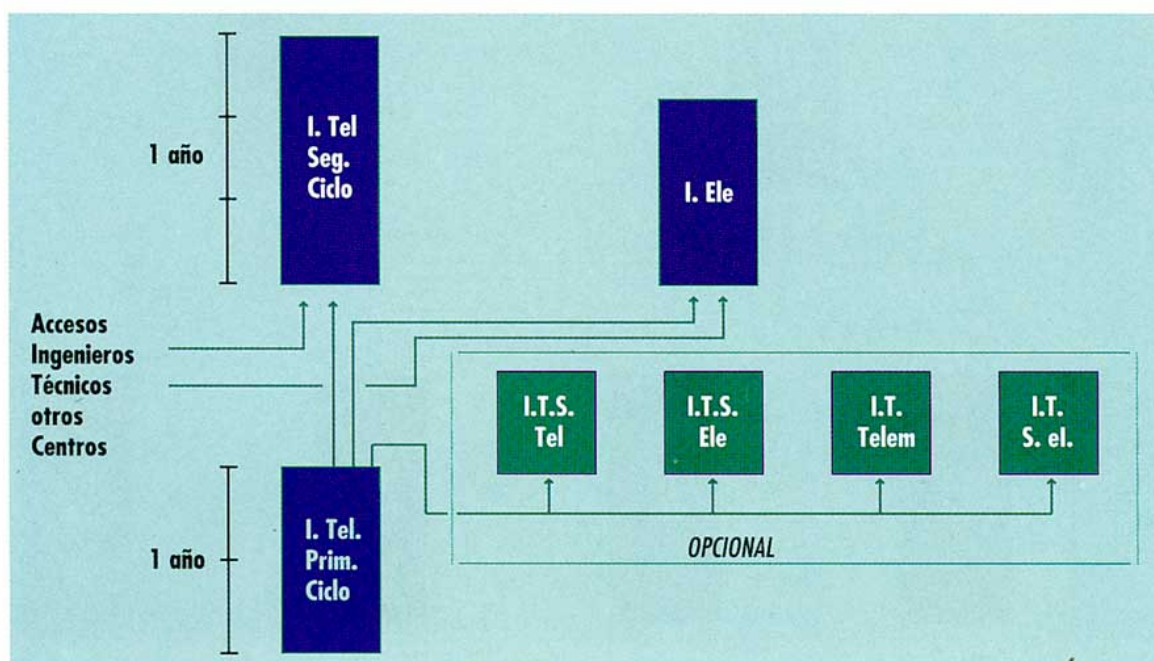


Fig. 2. Modelo B (estructura 2+3 con título intermedio)

segundo ciclo de ingeniero de telecomunicación (3 años). Las escuelas que adopten esta estructura, podrían establecer una política de convalidaciones en función de la formación específica de los alumnos que acceden al segundo ciclo, acortando así los estudios para estos alumnos. De todas formas, esta estructura es disuasoria para los alumnos que quieran acceder al segundo ciclo desde titulaciones de grado medio y por lo tanto, a priori, no favorece la ciclicidad, sino que se mantiene el actual curso de acceso.

Otro problema que aparece es que los estudios de I. Ele. tienen una duración de 4 años para los alumnos que accedan desde el primer ciclo

de I. Tel, y de 5 para los que accedan desde una titulación de primer ciclo terminal. De esta forma, en el mercado habría ingenieros en el área de electrónica de 3, 4 y 5 años, lo cual no parece en principio muy razonable.

Modelo C. (Estructura 3+2 con o sin título intermedio)

En esta estructura los estudios se organizan en base al primer ciclo de I. Tel. con una duración de 3 años. También es posible dar titulaciones de grado medio, debiendo en este caso prever en el mismo ciclo (el cual goza de flexibilidad)

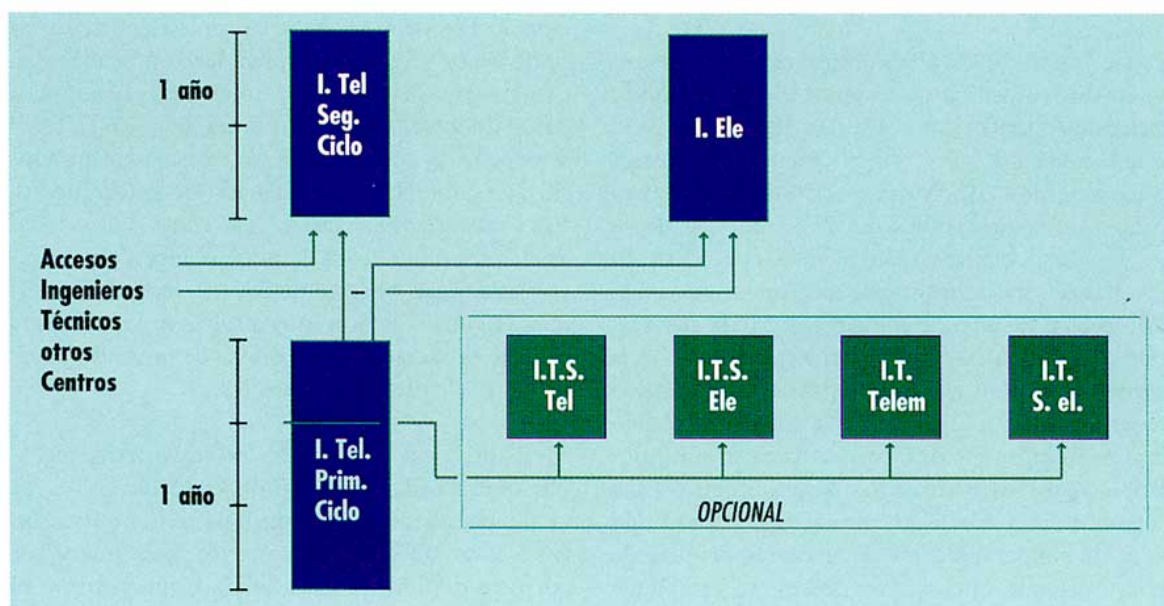


Fig. 3. Modelo C (estructura 2+3 con o sin título intermedio)

EL INGENIERO DEL AÑO 2000

que los alumnos cursen los suplementos de troncalidad de éstas.

Este modelo no penaliza en tiempo a los estudiantes que acceden al segundo ciclo de telecomunicación, pero éste adolece de poca flexibilidad, reproduciendo en parte los problemas del MODELO A. Resulta que en Ingeniería de Telecomunicación la flexibilidad está fundamentalmente en el primer ciclo que es cuando el estudiante puede usarla menos al tener que cursar materias troncales en el segundo ciclo. Respecto al modelo anterior, los estudios de I. Ele. tienen una duración idéntica a los de I. Tel.

Modelo D. (2.5+2.5 con o sin título intermedio)

Según la Directriz General segunda de I. Tel, dichos estudios pueden organizarse en dos ciclos idénticos de 2.5 años, resultando una estructura de estudios intermedia entre las que representan los modelos B y C. A nuestro juicio, dicha estructura representa una buena solución de equilibrio entre los dos modelos anteriores. Además de permitir dar títulos de grado medio, el segundo ciclo de I. Tel goza de flexibilidad, y la duración de los estudios de I. Tel. e I. Ele. serán prácticamente los mismos utilizando una carga lectiva elevada para I. Ele. Los alumnos que accedan al segundo ciclo de I. Tel en posesión de un título de grado medio, verán penalizada la duración de sus estudios en sólo medio año.

Esta estructura impone una ordenación de los estudios en base a semestres.

Conclusiones

En el Real Decreto de Reforma de las enseñanzas universitarias se han sentado las bases para una enseñanza cíclica con el objetivo fundamental (a nuestro juicio) de mejorar la eficiencia del sistema universitario español. En un esquema cíclico, los conocimientos deberían impartirse por "capas". En el caso de las titulaciones afines a las telecomunicaciones, la distribución por áreas y cantidad de materias troncales para las distintas titulaciones y ciclos así como el nutrido cuadro de accesos directos (que todavía se puede ver incrementado) conforman un perfil poco racional para los Ingenieros Superiores cuando se utiliza una estructura 3+2. Si se utiliza una estructura 2+3, desde el punto de vista académico, la situación mejora pero la ciclicidad prácticamente desaparece y además las carreras de sólo segundo ciclo pierden el contexto desde el momento que se puede acceder a ellas desde primeros ciclos de dos o tres años. Una solución de compromiso entre las estructuras antes citadas consistiría en contemplar dos ciclos de idéntica duración (2.5+2.5), compatible con una ordenación semestral de las enseñanzas.

La valoración global es que la apuesta por la ciclicidad no se ha abordado con suficiente firmeza en el Real Decreto, permitiendo además que los documentos de troncalidad no se adapten a la estructura cíclica. En este contexto, y ciñiéndonos a las titulaciones afines a telecomunicación, es previsible que coexistan en el estado español distintas estructuras, con lo cual, a la práctica, le resta toda su eficacia.

Xavier Correig
Blanchar, Ingeniero y
Doctor Ingeniero de
Telecomunicación por
la Universidad
Politécnica de
Cataluña (UPC). Es
profesor Titular y Jefe
de Estudios de la
Escuela Técnica
Superior de
Telecomunicación
(UPC).



Lluís Jofre Roca,
Ingeniero y Doctor
Ingeniero de
Telecomunicación por
la Universidad
Politécnica de
Cataluña (UPC).
Actualmente es
Catedrático de
Universidad y
Director de la Escuela
Técnica Superior de
Ingenieros de
Telecomunicación de
la UPC.

