



La armonización del sistema educativo español para cumplir las recomendaciones de los acuerdos de Bolonia dio como resultado diversos estudios en los que participaron todas las universidades españolas y que fueron publicados por la CRUE (Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas). Destaca entre estos informes el que fue publicado el 16 de junio de 2004 sobre la “Duración de los Estudios de Grado” elaborado por el Grupo de EEES de la CRUE.

En este documento se apuesta por el sistema 4+1 (4 años de estudios de Grado + 1 año de formación para el Master). Sistema que es el que se ha implantado en España y que, aun siendo más completo que el de otros países de nuestro entorno, no está siendo correctamente defendido por nuestras autoridades educativas, principalmente las universitarias, que pretenden volver al sistema educativo anterior para desviarnos de los acuerdos que configuran el Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES), y todo en aras a una pretendida calidad de la enseñanza, que difícil es de entender cuando se desprestigian las enseñanzas de grado que son la base del conocimiento de los master. Sin un grado de calidad y con prestigio nunca puede llegarse a configurar un master de calidad.

El Grupo EEES de la CRUE justificaba nuestra adhesión al EEES adoptando el sistema 4+1 principalmente en que:

- **Esta solución es el estándar norteamericano, donde el título de grado se alcanza tras superar 240 créditos, y confiere el título de licenciado, ingeniero o arquitecto.** La duración de los másteres puede estar prevista hasta 120 créditos, pero un licenciado o ingeniero español solo debería cursar alrededor de 60 ECTS, puesto que el máximo de créditos para el master debería estar cercano a la solución europea de 300 ECTS.
- **Este sistema presenta las siguiente ventajas**
 - **Universalización de la educación superior con igualdad de oportunidades.**
 - Mayor calidad en la formación en cualquier campo de estudio
 - Estructura simple y transparente
 - **Facilita una formación en el grado de carácter general.**
 - **Grado con acceso al mercado laboral relevante**
 - **Objetivos del grado y del master claramente diferenciados.**
 - Transmite y facilita el cambio y el cambio de paradigma.
 - **Simplifica el catálogo de titulaciones de grado.**
 - La diferenciación entre centros no queda condicionada por el mercado laboral.
 - **Los jóvenes españoles alcanzarían su integración en el mercado laboral a la misma edad que otros muchos jóvenes europeos.**

Pues bien, después de tantos esfuerzos, estudios, reuniones y acuerdos, la resistencia de las universidades a que se produzca nuestra armonización real está llegando al incumplimiento de la legislación actual, pretendiendo imponer los grados especialistas y los másteres generalistas, confundiendo a la ciudadanía y al alumnado, incluso diseñando grados que denominan “blancos”, sin competencias profesionales, que se obtienen superando unas materias de aquí y otras de allí por “picoteo” de los conocimientos básicos que debe adquirir un grado. Ni duda cabe que estos grados no cumplen los requisitos exigidos en el EEES para incorporarse al mercado laboral, ni los especificados en las Órdenes CIN que los regulan, ya que los estudiantes no adquieren las competencias legalmente establecidas. Un fraude a la sociedad, al alumnado y a la ciudadanía.

Conviene pues analizar si las ventajas que el Grupo EEES de la CRUE están dando los resultados previstos o, por el contrario, la resistencia de las universidades están perjudicando el desarrollo de la ingeniería española y de sus profesionales. Veremos que es así. En efecto,

1. Si el título de grado confiere en los Estados Unidos el título de ingeniero y se ha tomado como guía en nuestra integración en el EEES, no nos explicamos **por qué en España no es así y se pretende asimilar al Graduado en ingeniería con el ingeniero técnico especialista y no con la profesión de ingeniero**



- técnico que cubre todas las especialidades de la ingeniería técnica, para afirmar que el Grado no es ingeniero y que el Graduado no tiene atribuciones si no cursa los estudios de Master, obviando lo establecido en el ley 12/86 de Atribuciones de la Ingeniería y de la Arquitectura Técnicas y la misma Orden CIN que establece sus competencias generalistas.
2. Si se pretende lograr la Universalización de la educación superior con igualdad de oportunidades no nos explicamos por qué siendo la formación del Graduado español superior a la de los Bachelor, se nos asimila a ellos para no aplicarnos en sus justos términos la Directiva de Cualificaciones Profesionales europea, por el mero hecho de traducir Bachelor por Graduado, sin tener en cuenta que nuestra formación es de cuatro cursos lectivos (240 ECTS) y la de los Bachelor de tres (180 ECTS), por lo que nos corresponde el nivel e) que establece la Directiva: **“un título que acredita que el titular ha cursado con éxito un ciclo de estudios postsecundarios de una duración mínima de cuatro años, o de una duración equivalente a tiempo parcial, en una universidad o centro de enseñanza superior o en otra institución de nivel equivalente y, en su caso, que ha cursado con éxito la formación profesional que pueda exigirse además de dicho ciclo de estudios postsecundarios”**.
 3. Si con el sistema adoptado en España se facilita una formación en el grado de carácter general, no nos explicamos por qué las universidades se empeñan en la elaboración de Panes de Estudios de Grado especialistas, incumpliendo lo establecido en los reales Decretos de Ordenación de las Enseñanzas Universitarias y las bases que dieron lugar a nuestra integración en el EEES. ¿Por qué las universidades se empeñan en mantener el decimonónico sistema educativo español resistiéndose a nuestra armonización? ¿A quién beneficia esta postura?
 4. Si el Grado es el título que permite el acceso al mercado laboral relevante, no nos explicamos por qué en las universidades se dice a los alumnos que los graduados no pueden proyectar, emitir informes, ni dictámenes, ni peritaciones. ¿No es esto un fraude al alumnado, a sus familias, a la sociedad? ¿No es esto una infracción de la legislación vigente que ya establece las competencias profesionales de los graduados?
 5. Si los objetivos del grado y del master están claramente diferenciados, no nos explicamos por qué en las universidades se confunden las competencias de los grados con las de los master, o lo que es peor, adjudicando a los master todas las competencias y pretendiendo dejar a los grados sin contenido competencial.
 6. Si con el sistema implantado en España se simplifica el catálogo de titulaciones de grado, no nos explicamos por qué las universidades apuestan por establecer títulos de grado especialistas incrementando el catálogo de títulos confundiendo las profesiones con las especialidades académicas cursadas por los ingenieros técnicos.
 7. Si con el nuevo sistema los jóvenes españoles alcanzarían su integración en el mercado laboral a la misma edad que otros muchos jóvenes europeos, no nos explicamos por qué en las universidades se les infunde la idea de que para integrarse en el mercado laboral deben cursar los estudios de master y se alarga la formación de los másteres a dos cursos lectivos (120 ECTS). Nuestros profesionales acceden así al mercado laboral habiendo perdido dos años de experiencia profesional que es la ventaja que nos llevan nuestros homólogos europeos.

Y en otro orden de cosas, y a fin de analizar si los Planes de Estudios que se cursan actualmente en nuestras universidades cumplen lo previsto en el sistema implantado, defendido por el Grupo EEES de la CRUE y establecidos en los Reales Decretos de Ordenación Universitaria, conviene comprobar, en lo que a los ingenieros aeroespaciales concierne, los planes de estudios de grado y master, sus competencias y número de créditos necesarios para adquirir las distintas titulaciones.

Realizaremos este análisis tomando como referencia las competencias y créditos del grado y del master establecidos en las Órdenes CIN correspondientes que reproducimos en las siguientes tablas.



PARA OBTENER EL TÍTULO, EL ESTUDIANTE DEBERÁ HABER ADQUIRIDO LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS:	
MASTER INGENIERO AERONÁUTICO	GRADUADO EN INGENIERIA AEROSPACIAL
Capacidad para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales, con sus correspondientes subsistemas.	Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
Capacidad para planificar, proyectar y controlar los procesos de construcción de infraestructuras, edificios e instalaciones aeroportuarias, así como su mantenimiento, conservación y explotación.	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
Capacidad para la dirección general y la dirección técnica de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos aeronáuticos y espaciales.	Instalación explotación y mantenimiento en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
Capacidad de integrar sistemas aeroespaciales complejos y equipos de trabajo multidisciplinares.	Verificación y Certificación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
Capacidad para analizar y corregir el impacto ambiental y social de las soluciones técnicas de cualquier sistema aeroespacial.	Capacidad para llevar a cabo actividades de proyección, de dirección técnica, de peritación, de redacción de informes, de dictámenes, y de asesoramiento técnico en tareas relativas a la Ingeniería Técnica Aeronáutica, de ejercicio de las funciones y de cargos técnicos genuinamente aeroespaciales.
Capacidad para el análisis y la resolución de problemas aeroespaciales en entornos nuevos o desconocidos, dentro de contextos amplios y complejos.	Capacidad para participar en los programas de pruebas en vuelo para la toma de datos de las distancias de despegue, velocidades de ascenso, velocidades de pérdidas, maniobrabilidad y capacidades de aterrizaje.
Competencia para planificar, proyectar, gestionar y certificar los procedimientos, infraestructuras y sistemas que soportan la actividad aeroespacial, incluyendo los sistemas de navegación aérea.	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
Competencia para el proyecto de construcciones e instalaciones aeronáuticas y espaciales, que requieran un proyecto integrado de conjunto, por la diversidad de sus tecnologías, su complejidad o por los amplios conocimientos técnicos necesarios.	
Competencia en todas aquellas áreas relacionadas con las tecnologías aeroportuarias, aeronáuticas o espaciales que, por su naturaleza, no sean exclusivas de otras ramas de la ingeniería.	
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Aeronáutico.	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.

Competencias de los Graduados en Ingeniería Aeroespacial y de lo Master Ingeniero Aeronáutico

Fácilmente se deduce del análisis de estas competencias que las del Master Ingeniero Aeronáutico se diferencian de las adquiridas por los Graduados en Ingeniería Aeroespacial en la dirección de proyectos de investigación, que debía corresponder al doctorado y no al master, a la integración de sistemas aeroespaciales complejos y equipos de trabajo multidisciplinares, al análisis y resolución de sistemas aeroespaciales en entornos nuevos o desconocidos, a la planificación, gestión y certificación de procedimientos, infraestructuras y sistemas y que requieren un proyecto integrado conjunto, todas ellas de dudosa adquisición sin experiencia previa en el entorno laboral, mientras que el graduado en ingeniería aeroespacial tiene acreditadas competencias que en el master ingeniero aeronáutico no se contemplan, como son:

- Instalación, explotación y mantenimiento
- Verificación y certificación
- Proyección, dirección técnica, peritación, informes y dictámenes y asesoramiento técnico
- Participación en las pruebas en vuelo para toma de datos de distancias de despegue, velocidades de ascenso, de pérdidas, maniobrabilidad y capacidades de aterrizaje

Competencias todas ellas en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

En cuanto se refiere a la formación y los créditos que deben superarse para la obtención de los títulos de Graduado en Ingeniería Aeroespacial y Master Ingeniero Aeronáutico, si analizamos la tabla siguiente podemos comprobar que si configuramos como las universidades pretenden, en contra de lo legalmente establecido, tanto en Europa como en la legislación española, que los Grados son especialistas y que cualquier graduado tiene acceso al Master Ingeniero Aeronáutico, la formación del Master deberá cubrir todos los créditos que se imparten en la formación del Graduado y no es así, ya que:

- En la formación del Master Ingeniero Aeronáutico no se contempla materia alguna relacionada con los Equipos y Materiales Aeroespaciales, cuya carga lectiva asciende a 48 ECTS.



- Solamente se cubren 20 ECTS en materias relacionadas con las Aeronaves, Aeromotores, Aeronavegación y Aeropuertos, frente a los 48 ECTS por materia que se imparten en la formación del Graduado y que ascienden a un total de 192 ECTS.
- No se imparten los 48 créditos comunes a la rama aeronáutica

El resultado, siempre que las universidades se empeñen en desarrollar planes de estudios de grado especialistas, como están haciendo la mayoría, es que la carga lectiva del master tendría que ascender a 252 ECTS para grados que no provengan de la ingeniería aeroespacial y a 192 ECTS para los grados que hayan cursado solamente una de las pretendidas especialidades del ingeniero técnico aeronáutico.

PLANES DE ESTUDIOS MASTER INGENIERO AERONAUTICO Y GRADO EN INGENIERIA AEROESPACIAL			
ECTS	MASTER INGENIERO AERONAUTICO	ECTS	GRADUADO EN INGENIERIA AEROESPACIAL
20	Vehículos Aeroespaciales. Ensayos y Certificación de Vehículos Aeroespaciales.	48	Aeronaves.
20	Sistemas de Propulsión. Bancos, Ensayos y Certificación de Sistemas de Propulsión.	48	Aeromotores
10	Sistemas de Navegación y Circulación Aérea. Aviónica. Certificación de Sistemas de Navegación.	48	Aeronavegación.
10	Ingeniería Aeroportuaria y Organización Aeronáutica. Certificación de Aeropuertos. Transporte Aéreo	48	Aeropuertos
		48	Equipos y Materiales Aeroespaciales
		60	COMUNES A LA RAMA AERONÁUTICA
	SI EL GRADO ES ESPECIALISTA EL MASTER INGENIERO AERONAUTICO, PARA ADQUIRIR TODAS LAS COMPETENCIAS DEL GRADO TENDRIA QUE CURSAR		
48	ECTS DE EQUIPOS Y MATERIALES AERONÁUTICOS NO CURSADOS EN EL MASTER INGENIERO AERONAUTICO	48	
48	ECTS POR ESPECIALIDAD DE GRADO NO CURSADA.	144	
	QUE EN TOTAL ASCIENDEN A	192	FRENTE A LOS 60 ECTS QUE SE CURSAN EN EL MASTER INGENIERO AERONAUTICO. INEXPLICABLE

Créditos ECTS según Planes de Estudios de Grado en Ingeniería Aeroespacial y Master Ingeniero Aeronáutico

Carga lectiva imposible de impartir durante los dos años que se pretende establecer en los Planes de Estudios del Master Ingeniero Aeronáutico y que ni siquiera en un master integrado, como últimamente presentan las universidades para eludir lo establecido en la legislación vigente, podría desarrollarse.

Dejemos pues de resistirnos a cumplir con la legalidad vigente, sin restricciones infundadas y artificiosas ya condenadas por el Tribunal Supremo de Justicia y recogidas en la Ley 12/1986 de Atribuciones de la Ingeniería y arquitectura Técnica, y hagamos que las universidades elaboren planes de estudios con los requisitos que establecen los Reales Decretos de Ordenación de las Enseñanzas Técnicas, formando a un Graduado en Ingeniería Aeroespacial sin pérdida del prestigio profesional acreditado en toda la comunidad aeroespacial y en todos los organismos internacionales y en nuestras compañías de fabricación de aviones (CASA, HASA) que dieron lugar al diseño, fabricación, mantenimiento y modificación de aviones tales como el AZOR, TRIANA HA-300, SAETA HA 200 y otros muchos más, por los antiguos Ingenieros Técnicos Aeronáuticos, porque es la única forma de potenciar nuestra industria aeroespacial.

Es hora por tanto de olvidarse de nuestro ya caduco sistema educativo decimonónico y acometer los retos que nos brinda la formación integral en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Y dejemos de perjudicar a nuestros compatriotas en beneficio de los foráneos, porque somos el único país que perjudica a sus profesionales nacionales.

Miguel Ángel González Pérez

Decano-Presidente

Sobre la duración de los estudios de grado

Grupo de EEES de la CRUE

16 de junio de 2004

Resumen Ante la más que segura necesidad de encarar cuanto antes la adopción de una solución definitiva en relación con la duración de los títulos de grado, se plantean en este trabajo algunas reflexiones respecto a escenarios que previsiblemente se presentaran.

INTRODUCCIÓN

Se está produciendo en Europa un gran debate sobre la organización de los estudios superiores tanto en el seno de las universidades como de las distintas organizaciones sociales y profesionales. Los distintos países europeos han regulado, o están haciéndolo, sus sistemas de educación superior considerando los dos niveles, grado y postgrado, propuestos en la declaración de Bolonia, pero sin identificar los títulos profesionales clásicos con ninguno de ellos. Prueba de ello es que el grado ya se denomina en los países más activos en el proceso como Bachelor, Licence, Laurea, Diplom, etc. y el postgrado bajo los nombres genéricos de Master y de Doctor (Italia se sale de la norma definiendo una Laurea Specialistica). En todos los casos y con independencia de la institución de educación superior que otorga el título, se incorpora al sistema universitario la estructura cíclica propuesta por la declaración de Bolonia (p.e. las universidades alemanas ya admiten al postgrado a los titulados de grado en las Fachhochschulen, cuestión no baladí en dicho país). Pero en algunos casos, muchos más tras la declaración de Berlín que acelera el proceso con el límite temporal del año 2005, el título de grado se está diseñando más con un carácter de tránsito hacia el postgrado que como un título relevante para el mercado laboral europeo que trate de dar respuesta al desafío que representa una demanda social cada vez más próxima a los objetivos de la Sociedad del Bienestar y del Conocimiento. Podríamos afirmar pues que si bien en todos los foros se percibe una gran aceptación de la necesidad de poner en práctica las líneas maestras de la Declaración de Bolonia, no está tan claro que la relevancia del grado para el mercado laboral europeo, establecida en la propia Declaración como condición para estos títulos en la Europa armonizada, haya sido respetada en la estructura 3+2, fórmula que aparentemente está gozando de mayor aceptación a lo largo y ancho de Europa. Más bien habría que decir que, como resultado de esa opción, dicha relevancia se ha visto cuestionada, especialmente en algunos ámbitos de estudio. Existe además una variable adicional que no siempre se tiene en cuenta, el hecho de que la edad de acceso a los estudios superiores no sea la misma en Europa, sino que oscile entre los 17 y 20 años. Por esta razón los jóvenes europeos, en la hipótesis de una convergencia plena, alcanzarían la titulación de grado tras un periodo de formación global diferente. Por ejemplo, el acceso a la universidad de los jóvenes alemanes, italianos, polacos o suecos se produce a los 19 años (de un total de 13 países, con la excepción de Islandia que retrasa esta edad a los 20 años) mientras que en España, Reino Unido, Holanda o Portugal lo hacen a los 18 años (sobre un total de 12 países). En esta última situación se encuentran también los EE.UU. de América, referencia obligada en los debates sobre la convergencia. Así pues, cuanto menor sea la duración del título de grado, bajo condiciones y contenidos curriculares similares la exigencia académica sería mayor en unos países de Europa que en otros, dificultando que los objetivos formativos se puedan alcanzar en el tiempo previsto.

SOLUCION ADOPTADA EN ESPAÑA. EL 4+1

En esta solución, que es el estándar norteamericano, el título de grado se alcanza tras superar 240 créditos, y confiere el título de licenciado, ingeniero o arquitecto. La duración de los másteres puede estar prevista hasta 120 créditos, más un licenciado o ingeniero español solo debería cursar alrededor de 60 ECTS, puesto que el máximo de créditos para el master debería estar cercano a la solución europea de 300 ECTS. Constituye una solución buena para innovar el sistema educativo en España, como la propia Conferencia de Rectores ha puesto de manifiesto en repetidas ocasiones, y permite resolver la dicotomía actual entre los títulos de Diplomado-Licenciado e Ingeniero Técnico-Ingeniero. Esta solución acomoda además con sencillez los viejos títulos, pero presenta algunas dificultades de entronque con una Europa que parece tender irremediabilmente al esquema 3+2. En particular, no está claro con esta solución que cuando un estudiante español en posesión del título de grado acuda a realizar un master en un país de 3+2 no tenga que hacer los dos años completos del master. En ese caso necesitaría 6 años para obtener un título de master. La segunda cuestión que debe ser considerada es la que hace referencia a la homologación de títulos extranjeros dentro de la UE. Si se homologa grado por grado, 3 años en dichos países europeos se homologaran a los 4 del grado español. Si además se quisiese otorgase el título de ingeniero, esto sería inviable. Una manera de solventar esta cuestión es efectuar una homologación genérica al título de grado español, lo que daría plenas posibilidades de continuar la carrera académica y nulas a los efectos específicos de los títulos con implicaciones profesionales. Resumiendo las ventajas e inconvenientes de esta solución, podrían señalarse las siguientes:

- **Ventajas**

- Universalización de la educación superior con igualdad de oportunidades.
- Mayor calidad en la formación en cualquier campo de estudio
- Estructura simple y transparente
- Facilita una formación en el grado de carácter general.
- Grado con acceso al mercado laboral relevante
- Objetivos del grado y del master claramente diferenciados.
- Transmite y facilita el cambio y el cambio de paradigma.
- Simplifica el catálogo de titulaciones de grado.
- La diferenciación entre centros no queda condicionada por el mercado laboral.
- Los jóvenes españoles alcanzarían su integración en el mercado laboral a la misma edad que otros muchos jóvenes europeos.

- **Inconvenientes**

- Asimilación por los agentes académicos y sociales especialmente del nivel de master
- Adecuación del sistema actual.
- Posibles conflictos entre centros universitarios y niveles de la formación.
- Resistencia al cambio
- Excesiva duración del grado en algunos campos de estudio si se extiende el 4+1 indiscriminadamente a todas las titulaciones.
- Los jóvenes españoles iniciarían los estudios de master un año más tarde que otros jóvenes europeos.