



Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación
Universidad de Zaragoza

La Estructura de Titulaciones en el Proceso de Convergencia Educativa de Bolonia: Las Repercusiones para la Ingeniería Industrial en España

Fernando Torres Leza

Ivonne Abud Urbiola

Castellón, 16 de mayo de 2003



El proceso de Bolonia

Creación del “Espacio Europeo de Educación Superior” con horizonte al año 2010

Para fomentar la movilidad de estudiantes y profesionales entre universidades y empresas en Europa (y el mundo entero)



El proceso de Bolonia promueve

- La introducción de un esquema de titulaciones basadas en dos ciclos: pre-grado y grado (“undergraduate” y “graduate”)
- La adopción de un sistema que facilite la comparación de titulaciones que incluya un Suplemento al Diploma (“Suplemento Europeo al Título” SET)
- El establecimiento de un sistema de créditos como el ECTS, que incluya actividades de educación continua
 - El desarrollo de un sistema que asegure la calidad educativa



Tendencias europeas en los programas de ingeniería ante el proceso de Bolonia

- “Bachelor” (3 años)
- “Master” (+2 años)
- Programas cíclicos “Bachelor-Master” de 5 años
- La denominación de titulaciones responde su relevancia para cada país (ej. ITALIA mantiene el nombre “Laurea”)
- Países como: Alemania, Austria, Bélgica, Francia y Holanda, identifican semejanzas de sus tradicionales titulaciones y las equiparan, con las adecuaciones oportunas, a los planteamientos de Bolonia



La situación de España

- No se ha decidido el camino a tomar
- Se deben aprovechar las experiencias de otros países europeos para tomar la mejor decisión
 - El positivo cambio debe representar un paso hacia adelante
- Se deben evitar decisiones innecesariamente radicales y arriesgadas para el futuro de nuestro sistema educativo
 - Se debe realizar un análisis concienzudo y considerar todas las repercusiones de la decisión



Resultados del análisis de la formación en Ingeniería Industrial (técnica y superior) en EUROPA

43 PROGRAMAS

31 UNIVERSIDADES

9 PAISES

(Alemania, Austria, Bélgica, España, Francia, Holanda, Italia, Irlanda, Reino Unido)

USO DEL MÉTODO SICU

Sistema de Categorías Universales



Categorías SICU, códigos dobles y áreas de formación para el análisis de los programas de Ingeniería Industrial

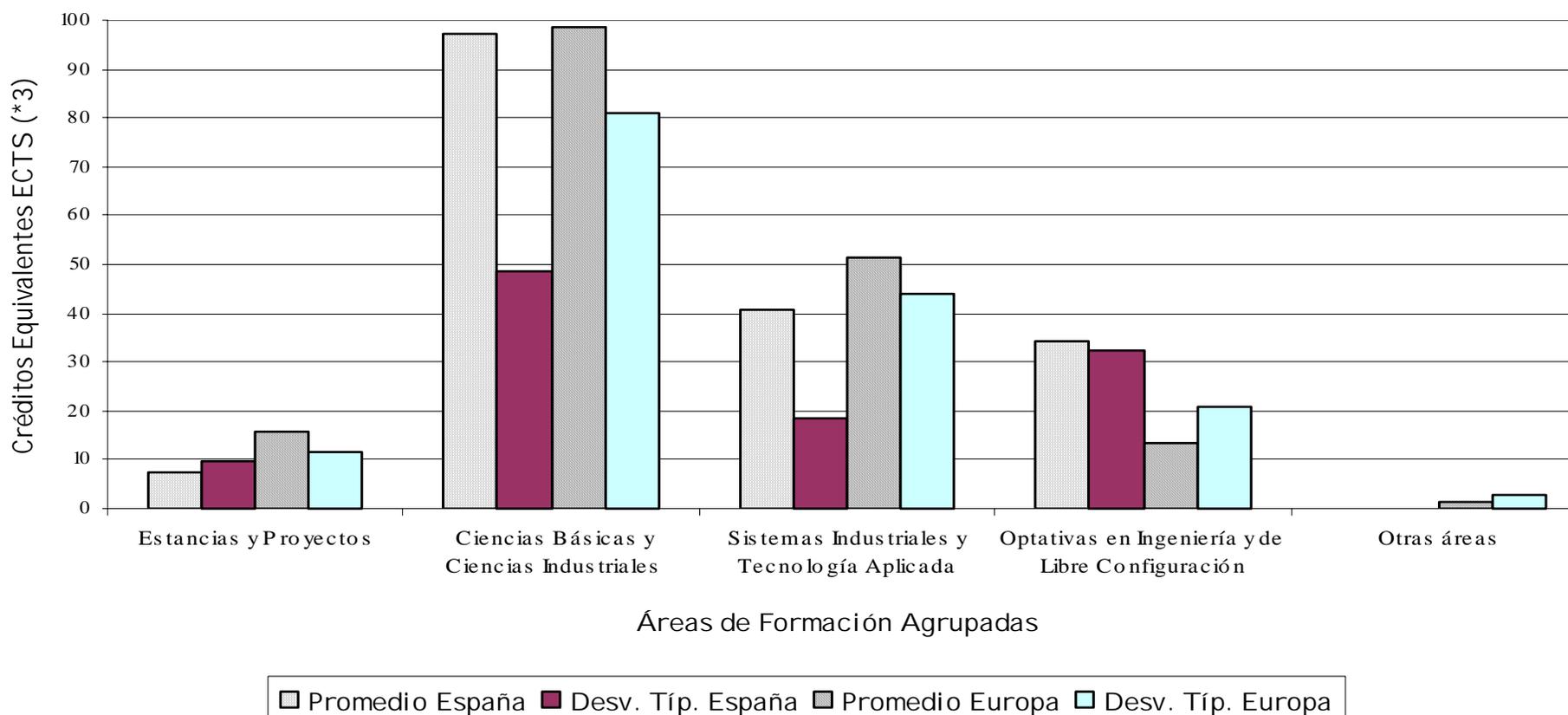
Código	Categoría
A	Actividad
B	Bases
C	Control
D	Dinero
E	Estado y evolución
F	Física
G	Geometría
H	Humanismo
I	Información
J	Juego
K	Química
L	Lenguaje
M	Material
N	Números
O	Organización
P	Producción
Q	Calidad
R	Redes, relaciones
S	Sistemas técnicos
T	Tiempo
U	Ubicación, espacio
V	Vida, salud
W	Energía
X	Medio externo
Y	Leyes, política
Z	Zona, construcción

Categoría Doble	ÁREA DE FORMACIÓN	AGRUPACIÓN POR BLOQUES
AJ	Actividades deportivas	Otras áreas
AS	Estancias y proyectos	Estancias y Proyectos en Empresas
BC	Teoría del control, automática	Ciencias Básicas y Ciencias Industriales
BD	Ciencias económicas y financieras	
BF	Ciencias físicas	
BG	Dibujo, diseño	
BH	Ciencias sociales y humanidades	
BI	Ciencias de la información, informática	
BK	Ciencias químicas	
BL	Ciencias del lenguaje y la comunicación	
BM	Ciencias de los materiales	
BN	Ciencias numéricas (matemáticas, estadística)	
BO	Ciencias de la organización	
BW	Ciencias de la energía y la potencia	
CO	Optimización en la organización	Sistemas Industriales y Tecnología Aplicada
CQ	Control y sistemas de calidad	
GS	Diseño de sistemas mecánicos	
GZ	Diseño de estructuras y plantas industriales	
SP	Sistemas y tecnologías de fabricación	
SU	Sistemas de transporte y logística	
SX	Sistemas medio-ambientales	
VO	Seguridad industrial y ergonomía	
Y	Leyes en ingeniería	Otras áreas
OPT. ING.	Optativas en ingeniería	Optativas en Ingeniería y de Libre Configuración
OPT. LIBRE	Optativas libres	



El Ingeniero Técnico Industrial/Mecánico en ESPAÑA y su equivalente en EUROPA

Comparación de la Formación del Ingeniero Técnico Industrial/Mecánico en **ESPAÑA** (*1)
con programas equivalentes en **EUROPA** (*2)



(*1) Promedio de 3 programas de Ingeniero Técnico Industrial/Mecánico en España (3 años)

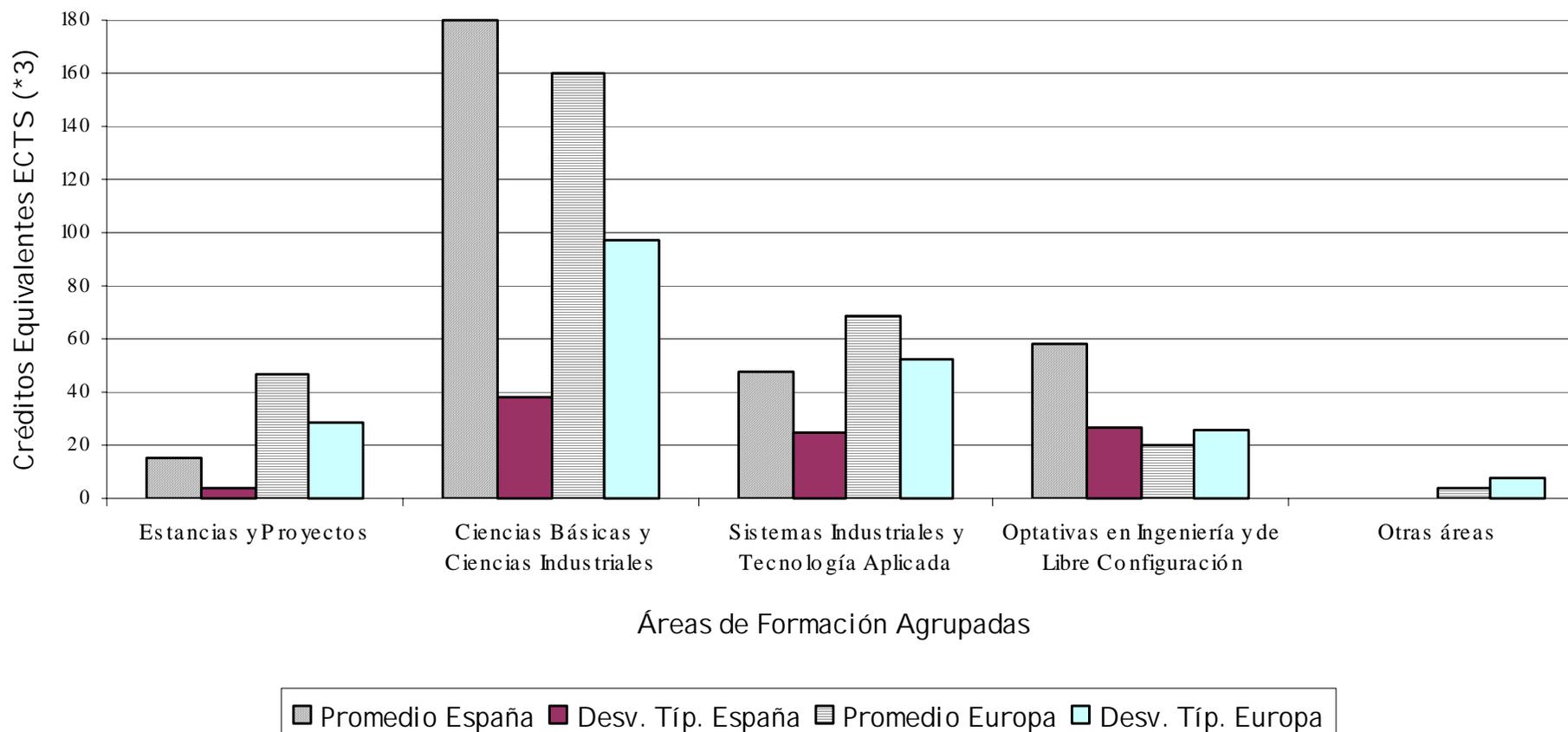
(*2) Promedio de 9 programas de Ingeniero Técnico Industrial/Mecánica (equivalentes al Bachelor de 3 años) en Alemania, Austria, Holanda, Irlanda, Italia y Reino Unido

(*3) Cálculo equivalente a créditos ECTS (1 año académico igual a 60 ECTS)



El Ingeniero Industrial Superior en ESPAÑA y su equivalente en EUROPA

Comparación de la Formación del Ingeniero Industrial Superior en **ESPAÑA** (*1)
con programas equivalentes en **EUROPA** (*2)



(*1) Promedio de 3 Programas de Ingeniero Industrial Superior en España (5 años)

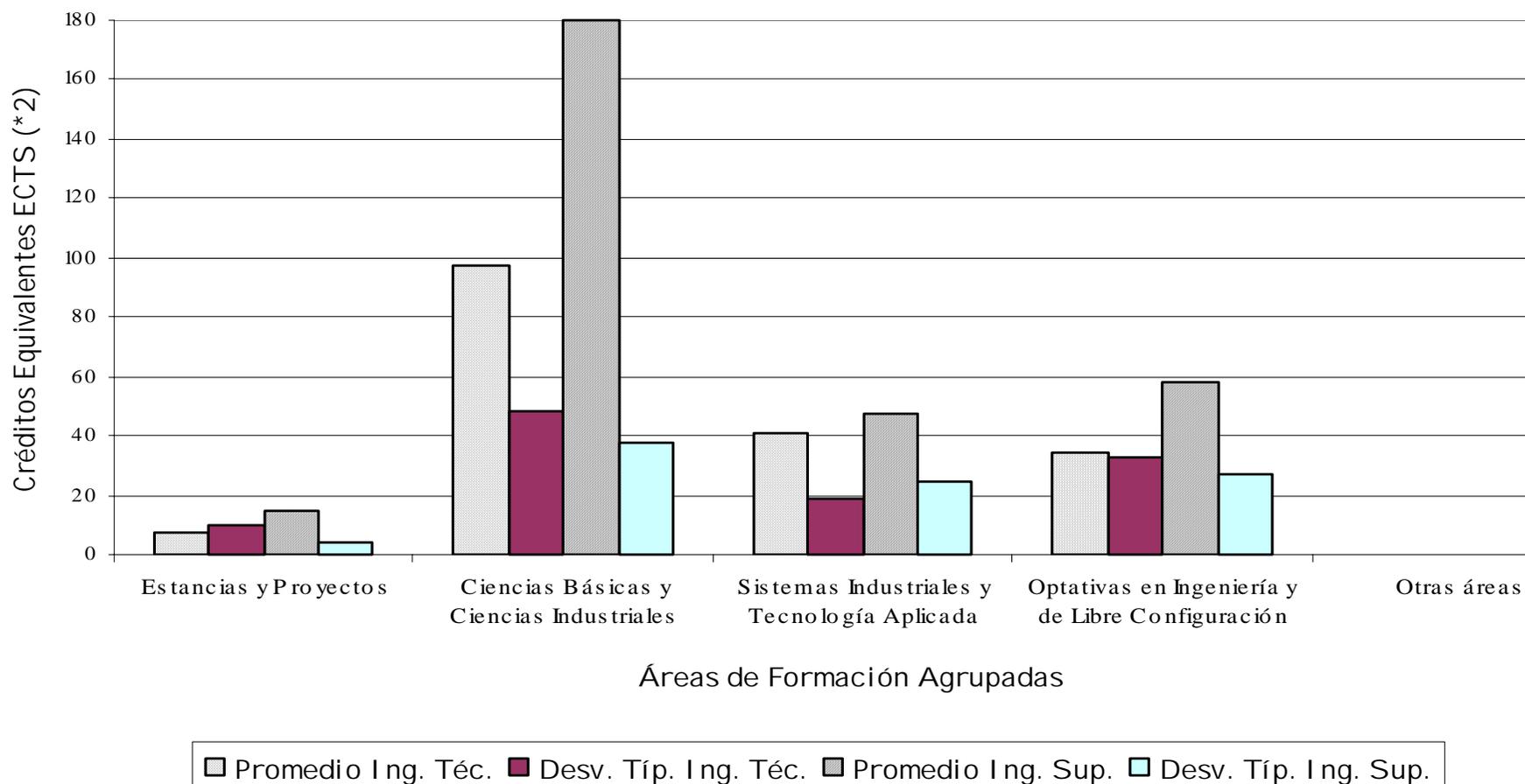
(*2) Promedio de 19 programas en Ingeniería Industrial Mecánica (5 años) en Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Holanda e Italia

(*3) Cálculo equivalente a créditos ECTS (1 año académico igual a 60 ECTS)



El Ingeniero Técnico Industrial/Mecánico y el Ingeniero Industrial Superior en ESPAÑA

Comparación de la Formación del Ingeniero Técnico Industrial/Mecánico con el Ingeniero Industrial Superior en **ESPAÑA** (*1)



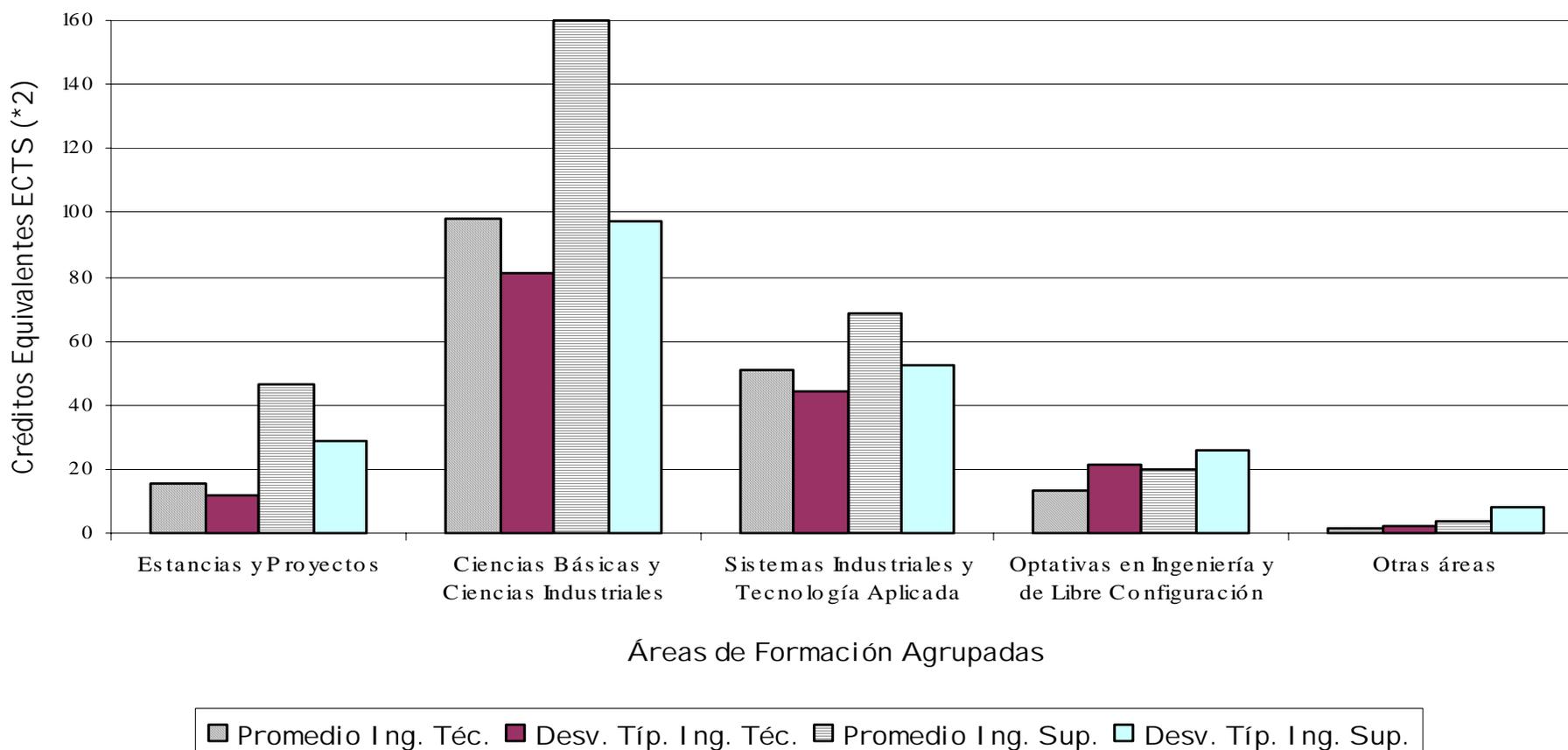
(*1) Promedio de 3 programas de Ingeniero Técnico Industrial/Mecánico (3 años) y 3 de Ingeniero Industrial Superior /5 años) en España

(*2) Cálculo equivalente a créditos ECTS (1 año académico igual a 60 ECTS)



El Ingeniero Técnico Industrial/Mecánico y el Ingeniero Industrial Superior en EUROPA

Comparación de la Formación del Ingeniero Técnico Industrial/Mecánico con el Ingeniero Industrial Superior en **EUROPA** (*1)



(*1) Promedio de 9 programas en Ing. Téc. Industrial/Mecánica (equivalentes al "Bachelor" de 3 años) en Alemania, Austria, Holanda, Irlanda, Italia y Reino Unido y 19 programas en Ing. Industrial/Mecánica (5 años) en Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Holanda e Italia
(*2) Cálculo equivalente a créditos ECTS (1 año académico igual a 60 ECTS)



Algunos resultados relevantes del análisis

La formación en ingeniería industrial en España (técnica y superior) está, en general, muy bien posicionada en Europa

Ambos tipos de formaciones en España, poseen una cantidad considerablemente menor de créditos por estancias y proyectos, con respecto al resto de Europa

Ambos tipos de formaciones en España, comparadas con el resto de Europa, poseen una cantidad considerablemente mayor en créditos optativos



Algunos resultados relevantes del análisis

El ingeniero industrial superior español posee una formación científica muy sólida (más que el promedio europeo), sin embargo requiere una mayor formación en sistemas industriales y tecnología aplicada

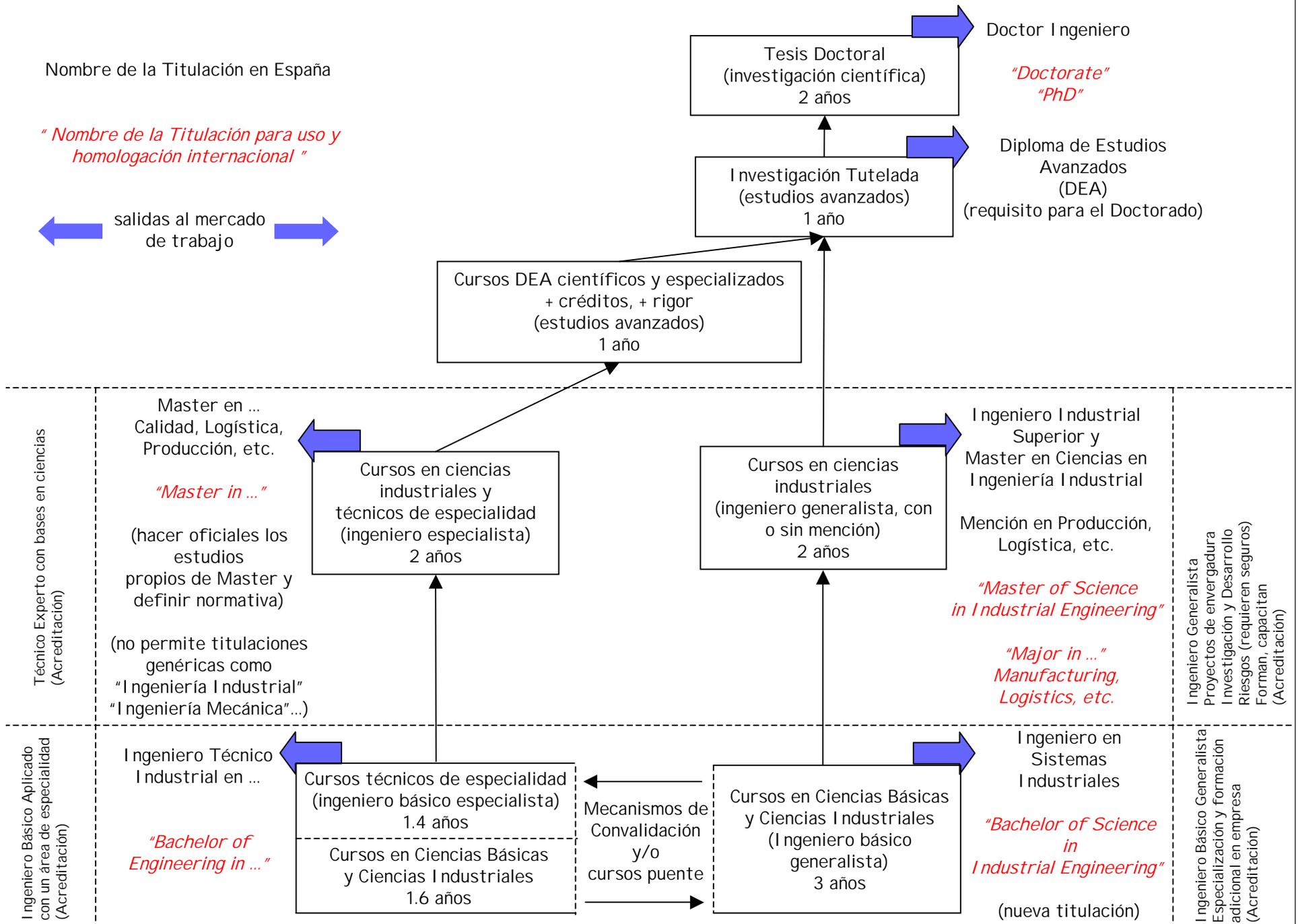
La gran cantidad créditos optativos que presentan ambas titulaciones, deben definirse y secuenciarse correctamente para mejorar el curriculum en las áreas más débiles



Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación
Universidad de Zaragoza

Propuesta de Titulaciones en Ingeniería Industrial en España

Propuesta de Titulaciones en Ingeniería Industrial en España





Conclusiones

La situación de España

Las actuales titulaciones:

- Cumplen en buena medida con los lineamientos de Bolonia
(en su estructura y duración)
- Están bien posicionadas con respecto a sus equivalentes
en Europa
(en amplitud, profundidad y calidad de formación)
- Se deben MANTENER su estructura y denominación y
establecer los criterios de pasarelas entre ellas



Conclusiones

La situación de España

Los actuales programas de estudios se deben:

- Revisar, actualizar, mejorar y coordinar sus contenidos para facilitar dicha la movilidad
 - Aplicar los esfuerzos y recursos disponibles para mejorar equipamiento, laboratorios, uso de técnicas didácticas, etc.



Reflexiones finales

Como el caso de la medicina y la arquitectura, la ingeniería representa un campo de especial relevancia, por las repercusiones y riesgos que representa su ejercicio profesional en la vida del ser humano

El proceso de convergencia educativa de Bolonia debe ser la oportunidad para progresar y construir sobre lo existente, sobre todo si ha sido exitoso