



EL LIBRO BLANCO DEL TÍTULO DE GRADO EN QUÍMICA EN EL NUEVO MARCO DE ORGANIZACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

M^a Ángeles Álvarez

Córdoba, 15 de Febrero de 2007

Proyecto financiado por la ANECA

Primera convocatoria

Septiembre 2003 – Abril 2004

Publicado en septiembre 2004

<http://www.aneca.es>

Alcanzando metas... hacia el 2010



Borrador de Proyecto de RD por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de grado (septiembre, 2003)

ESTRUCTURA

Grado (Directrices generales comunes y directrices generales propias). (Contenidos formativos comunes fijados por directrices generales propias entre 60 – 75%)

Postgrado: Segundo Ciclo (T. de Máster) y Tercer Ciclo (T. de Doctor)

REGULACION GRADO

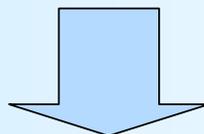
Plazo máximo de 3 años tras el RD de establecimiento de un Título de Grado, para que las universidades que vengán impartiendo enseñanzas conducentes a los títulos suprimidos del Catálogo remitan para su homologación al CCU el plan de estudios asociado al nuevo título oficial. En caso de incumplimiento el CCU elevará al MEC informe para la revocación del título suprimido o del acuerdo de homologación del plan de estudios conducente a su obtención

Los nuevos RD no afectarán a los efectos académicos o profesionales de los títulos actualmente vigentes

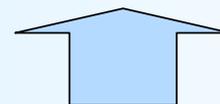
ORIGEN DE LAS REFORMAS



✚ Declaración de Glasgow EUA 2005



Espacio Europeo de Educación Superior



COMPROMISO DE 45 PAÍSES DE CREAR EL EEES EN 2010
36 Países han ratificado el convenio de reconocimiento de Cualificaciones relativas a la Educación Superior, Lisboa 1997

ESTRUCTURA DE ESTUDIOS



BOLONIA, 1999

- ✓ *La adopción de un sistema basado esencialmente en **dos ciclos principales de primer y segundo nivel.***
- ✓ *El acceso al segundo ciclo precisa de la conclusión satisfactoria de los estudios de primero ciclo, que duran un mínimo de tres años.*
- ✓ *El título otorgado al final del **primer ciclo** será utilizable como cualificación en el mercado laboral europeo.*
- ✓ *El segundo ciclo debe conducir a un **título de master o doctorado** como en muchos países europeos..*

PUNTO DE PARTIDA... Actividades de ANECA en el proceso de Convergencia Europea



- **Difusión y toma de conciencia de los contenidos relacionados con el proceso de construcción del EEES.**
- Puesta en marcha de **proyectos de diseño** (con vistas a su implantación) **de titulaciones** con la estructura de dos ciclos definida en Bolonia.
- **Seguimiento de la adopción de los criterios de convergencia** en las Universidades españolas, así como estudios comparativos acerca de su implantación en Europa.
- **Apoyo a proyectos coordinados entre Universidades** para la implantación del sistema de créditos europeos en un conjunto de titulaciones.

Objetivos – Acciones...



Elaborar un *Libro Blanco del título* que recoja el resultado del estudio o supuesto práctico. Dicho estudio, editado por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, será remitido a la Dirección General de Universidades y al Consejo de Coordinación Universitaria para su consideración.

- 3 Convocatorias de ayudas para el diseño de planes de estudios y títulos de Grado (2003 y 2004).
- 1 Convocatoria para el diseño de títulos de Máster (noviembre- diciembre 2004)

PUNTO DE PARTIDA...



1ª CONVOCATORIA ANECA (2003): "Diseño del Plan de Estudios de Titulación en Química"
Red Nacional de Química (33 Universidades públicas + 3 privadas)

Universidad de A. Coruña

Universidad de Almería

Universidad de Barcelona

Universidad de Castilla-La Mancha

Universidad de Extremadura

Universidad de las Illes Balears

Universidad de La Laguna

Universidad Nacional de Educación a distancia UNED

Universidad de Oviedo

Universidad de la Rioja

Universidad de San Pablo-CEU

Universidad de Valencia

Universidad de Zaragoza

Universidad de Alcalá de Henares

Universidad Autónoma de Barcelona

Universidad de Burgos

Universidad Complutense de Madrid

Universidad de Girona

Universidad de Jaén

Universidad de Málaga

Universidad del País Vasco

Universidad Rovira i Virgili

Universidad de Santiago de Compostela

Universidad de Valladolid

Universidad de Alicante

Universidad Autónoma de Madrid

Universidad de Cádiz

Universidad de Córdoba

Universidad de Granada

Universidad Jaume I de Castellón

Universidad de Murcia

Universidad de Navarra

Universidad Ramón Llul

Universidad de Salamanca

Universidad de Sevilla

Universidad de Vigo

- COMISIÓN DE COORDINACIÓN
- GRUPO EUROPA
- GRUPO DE INSERCIÓN LABORAL
- GRUPO DE PERFILES PROFESIONALES Y COMPETENCIAS
- GRUPO DE ESTRUCTURA DEL TÍTULO



Título de Grado en Química



1. Análisis de la situación de los estudios de Química en Europa
2. Modelo de estudios europeos seleccionados
3. Número de plazas ofertadas
4. Estudio de inserción laboral de los titulados
5. Perfiles profesionales
6. Competencias transversales (genéricas)
7. Competencias específicas
8. Clasificación de las competencias en relación con los perfiles profesionales (Valoración y contraste de las mismas).
9. Objetivos del Título
10. Estructura general del título
11. Distribución de contenidos y asignación de créditos europeos
12. Criterios e indicadores del proceso de evaluación

PROCESO DE ELABORACIÓN DEL LIBRO BLANCO...



APARTADO	FUENTE DE INFORMACIÓN	CONTENIDO/APORTACIÓN
Situación de la Titulación de Química en las Universidades Españolas	Información de las 36 universidades: matrícula y planes de estudio	Evolución de la oferta y la demanda Análisis de los planes de estudio: asignaturas obligatorias y optativas
Situación de la Titulación de Química en las Universidades Europeas	Eurobachelor – Proyecto Tunning Webs: 104 universidades de la UE - Consultas directas	Estructura tras adaptación a EEES Modelos planes de estudio europeos: Eurobachelor en Química
Inserción laboral licenciados	Datos de egresados Univ. Españolas Informes: INEM, INE, Infoempleo, IVIE, CSIC, Centro de Información Administrativa Ministerio Admón. Públicas, Colegio Oficial de Químicos de España, ANQUE, FEIQUE...	Grado de Inserción Laboral Mercado de trabajo
Establecimiento de perfiles profesionales - Competencias del Grado y de cada perfil	Datos de Inserción Laboral Eurobachelor – Encuesta licenciados, profesores y empleadores	Definición de grandes perfiles profesionales y sus competencias Valoración de déficits en la formación Sugerencias para mejorar la inserción laboral
Propuesta de estructura del Título		Objetivos y competencias, Duración del Grado, contenidos, materias....

Puntos de referencia...



El Proceso de Convergencia Europea y su repercusión en los Métodos Docentes

ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

- Establecimiento de una **Europa del Conocimiento** para favorecer el crecimiento y la cohesión social mediante la educación y la formación de los ciudadanos
- Establecimiento de un **sistema educativo de calidad** en paralelo con la investigación (European Research Area - ERA)
- Establecimiento de un **referente europeo** con un incremento de la competitividad internacional

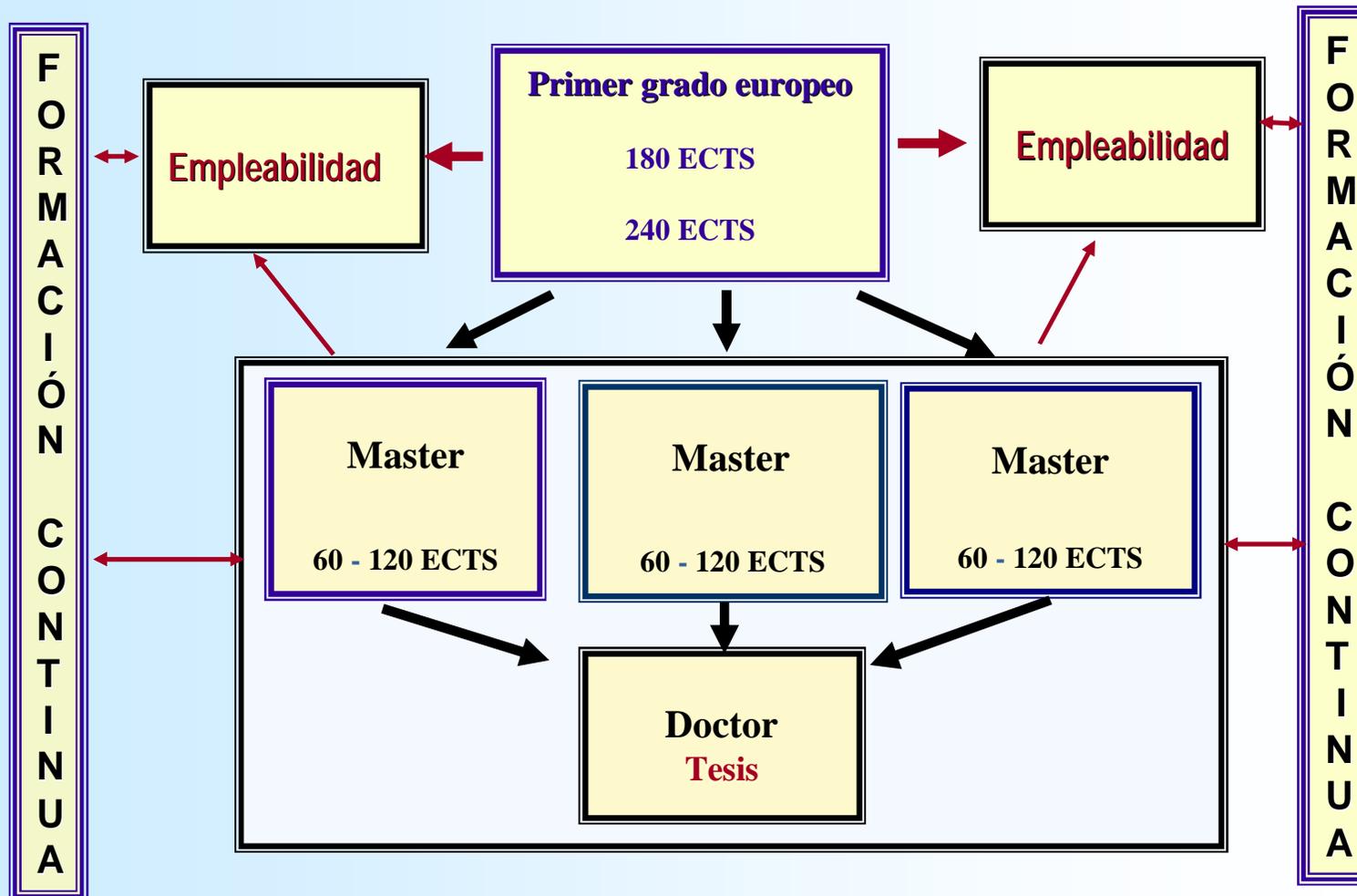
1989 - Proyecto piloto: 145 Instituciones, 5 áreas: Administración de empresas, Química, Historia, Ingeniería mecánica, Medicina

1992 - Ampliación países EFTA (European Free Trade Association)

1995/2006 - Programa SOCRATES I y II
(REDES TEMÁTICAS)

2003/2004 - ECTS “QUALITY LABEL”

Esquema básico en Europa



ALGUNAS REFLEXIONES EN LAS REUNIONES PLENARIAS DE LA CEDQ – Sobre la titulación de Química en España.



■ INSUFICIENTE BASE PARA ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

- Deficiente formación cultural-intelectual de los alumnos que llegan a la Universidad.
 - ESO obligatoria hasta 16 años:
 - “el alumno debe adquirir una formación mínima”.
 - Los alumnos pueden promocionar aún sin alcanzar un nivel mínimo.
 - **Bajo nivel medio de los estudiantes.**

■ FALTA DE ESTÍMULOS HACIA ESTUDIOS CIENTÍFICOS.

- Los alumnos no vinculan educación y profesión.
- Escasos hábitos de estudio.
- Pérdida de valores tradicionales del aprendizaje (esfuerzo personal).
 - **Menor demanda de la titulación**

“SIN ESFUERZO PERSONAL NO HAY APRENDIZAJE POSIBLE”

... Sobre la actual titulación de Química en España...

Desde los primeros cursos universitarios...

■ **Pobre asistencia en aulas.**

Apuntes de XXXXXXX

20 €

¡APROBADO GARANTIZADO!

■ **Importante abandono.**

■ **Hacia 1ª opción (no vocacionales)**

■ **Hacia titulaciones de ciclo corto**

■ **Bajo nivel.**

■ **Repetición de cursos**

■ **Aumento de la duración media de la titulación**

❖ **REDUCIDAS TASAS DE ÉXITO**

“Nada es relevante para el que no tiene objetivos”

OBJETIVO: Que todo alumno que inicie estudios universitarios los termine en el tiempo previsto.

Y sin embargo, la educación en la actual “Sociedad del Conocimiento”...



Algunas cualidades más valoradas

ERT, 1994;

Tedesco, 1995;

Delors, 1996;

Imbernón, 1999;

Morin, 2000;

Area, 2001;

Escudero, 2001;

Neave, 2001;

Orozco, 2001

- Disponer de conocimientos amplios
- Adaptación a exigencias nuevas y cambiantes
- Capacidad de aprender a aprender
- Disposición para formación permanente
- Capacidades creativas
- Pensamiento crítico
- Identificar, analizar y valorar problemas
- Definir estrategias y buscar soluciones
- Capacidad para experimentar y asumir riesgos
- Pensamiento sistémico
- Capacidad para el trabajo en equipo
- Saber comunicar y asumir responsabilidades



1ª Fase 2000-02

Informe Final 2003

The Tuning Logo

- Background: European Blue
- **T**uning fork – **t**uning **str**uctures
- **U**niversity – **U**niversal – **U**nion
- Open-ended, co-ordinated, flexible **U**
- Diverse, multi-coloured **red**, dynamic



Aspectos comunes del título de Grado en Europa ECTN: European Chemistry Thematic Network

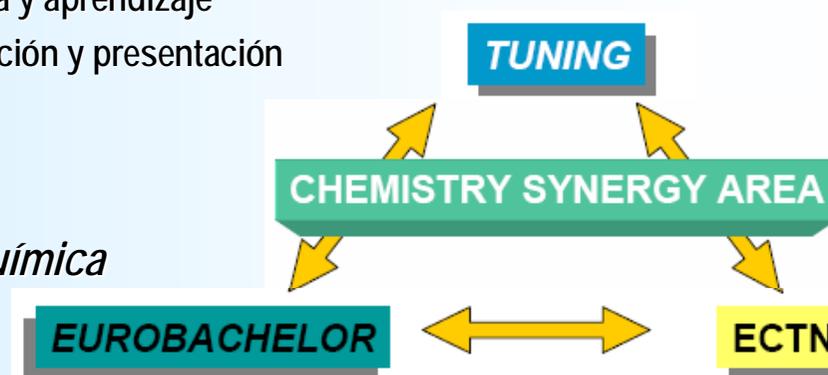
- Red establecida en 1996.
- 28 países, 110 instituciones.
- Partners asociados : USA, Canada, Rusia, Israel, Australia

Red Temática ECTN

- core curricula
- métodos de enseñanza y aprendizaje
- métodos de comunicación y presentación

Red Temática + Tuning

propuesta de *Eurobachelor en Química*





ECTN y la Convergencia europea



TRANSPARENCIA - NO UNIFORMIDAD

- Facilitar la comparación internacional y las equivalencias manteniendo la diversidad.
- Dar a los estudiantes una posibilidad real de elección en su educación en química en un marco común:

Eurobachelor en Química

teniendo presente que...

BOLONIA debe dar respuestas, diferentes a las actuales, a temas como el fracaso escolar, el absentismo y la orientación académica:

***“Tell me and I will forget
show me and may remembre
involve me and I will understand”***

Kong Fu Zi (551 – 479 bC)



ECTN – Eurobachelor en Química



Aspectos considerados en la propuesta y diseño del curriculum

- objetivos (Habilidades y destrezas)
- contenidos (Competencias académicas genéricas y específicas) y resultados del aprendizaje
 - Capacidad de aprendizaje
 - Criterios de evaluación homogéneos
- ECTS - asignación de créditos
- métodos de enseñanza y aprendizaje
- organización modular de los cursos subdivididos en enseñanzas:
 - obligatorias
 - semi-optativas y optativas
 - proyecto obligatorio
- “teaching committees” con participación de estudiantes
- escala de calificaciones (ECTS)
- utilización del Suplemento al Diploma
- evaluación de calidad (supranacional)

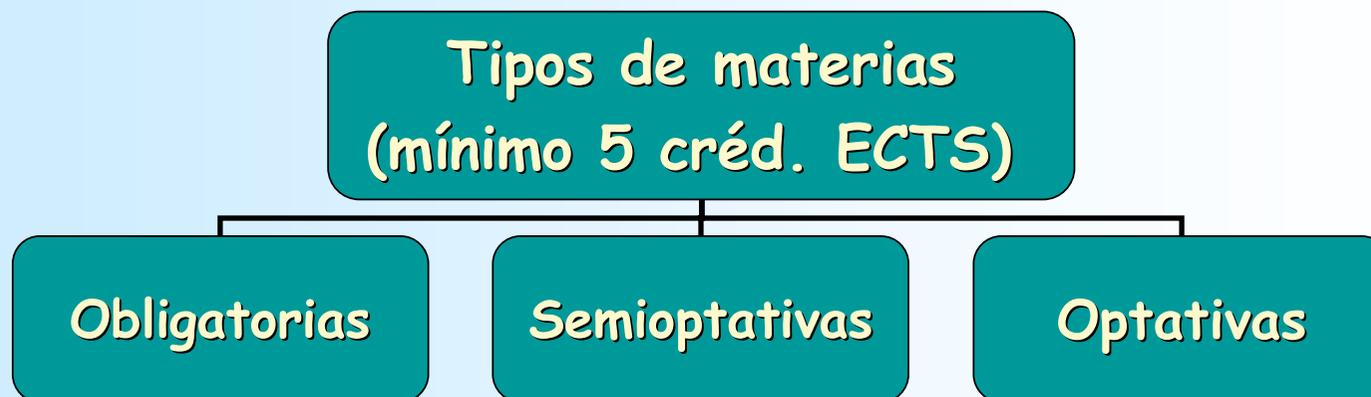
Modelo de estudios europeo seleccionado



EUROBACHELOR EN QUÍMICA (versión 2004)

Extensión mínima 180 créditos ECTS (tres años)

Optativo: 240 créditos ECTS (cuatro años)



<http://www.cpe.fr/ectn/tuning%20eurobachelor.htm>

Eurobachelor en QUÍMICA

MATERIAS OBLIGATORIAS

Química General
Química Analítica
Química Inorgánica
Química Orgánica
Química Física
Química Biológica
Física
Matemáticas

Materias Optativas

MATERIAS SEMIOPTATIVAS

Química Teórica y/o
computacional
Química Técnica
Química de Macromoléculas
Bioquímica
Biofísica
Biología

Módulos de Química, Inglés,
Informática

Eurobachelor en QUÍMICA



Distribución de créditos: 180

MATERIA	CRÉDITOS ECTS
Materias obligatorias	90
Materias semioptativas Materias optativas	75
Proyecto obligatorio	15

58,3% obligatorio

Propuesta de Grado en el Libro Blanco

Datos de Inserción Laboral

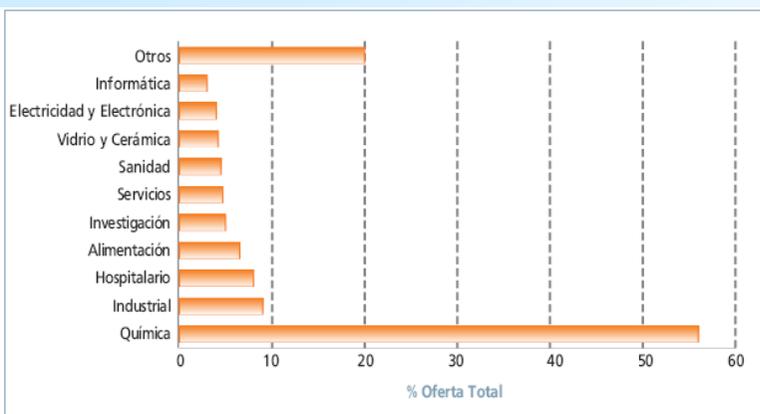


Figura 4.2.2. Oferta Sectorial de empleo para Licenciados en Química

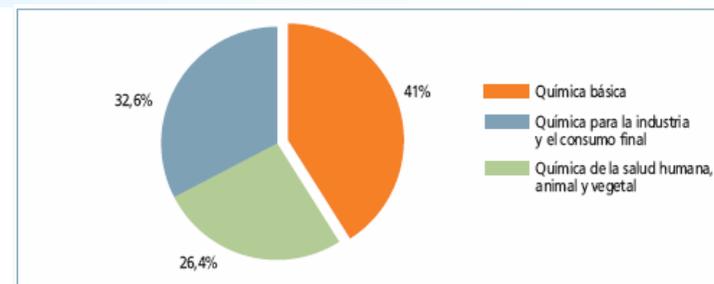


Figura 4.2.3. Distribución de la producción en el sector de la Química

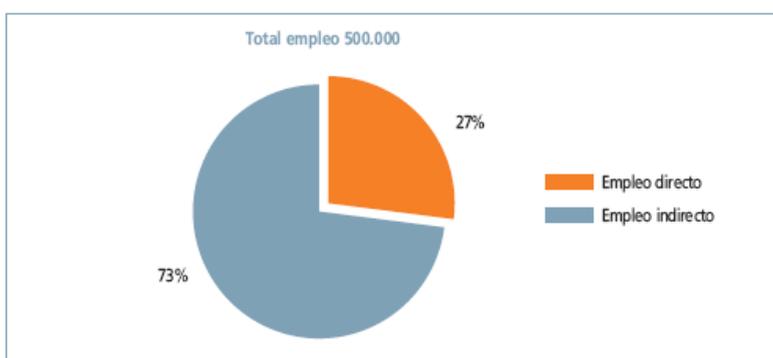


Figura 4.2.4. Evolución del empleo directo e indirecto o inducido en el sector de la Química (1993-2001)

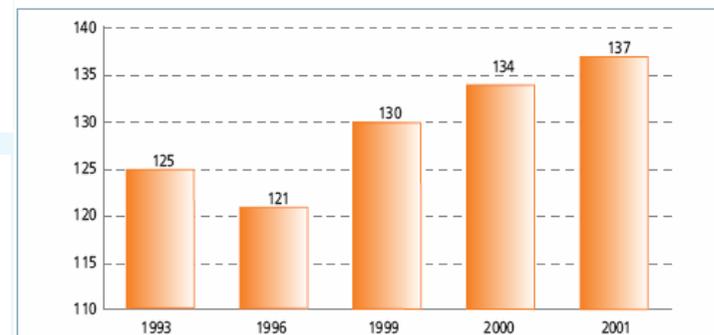


Figura 4.2.4. Evolución del empleo directo e indirecto o inducido en el sector de la Química (1993-2001)

Competencias profesionales



- Regulación profesional de los licenciados en Ciencias Química (B.O.E. 25/09/1955).
- Ampliación de la facultad de firmar proyectos de realización de instalaciones y actividades industriales de carácter químico (B.O.E. 09/09/1963).
 - El Título habilita para el ejercicio profesional en la Administración:
 - Químicos municipales y provinciales
 - Químicos de Institutos de Higiene
 - Químicos de Aduanas
 - Químicos de todo organismo del Estado, provincia o municipio, monopolios y empresas dependientes, aún indirectamente, del Estado en que se requiera esta función específica.
 - Químico de empresas privadas
- Regulación de especialidades sanitarias para químicos, biólogos y bioquímicos (B.O.E. 15/11/2002). Acceso a las especialidades:
 - Análisis clínico
 - Bioquímica clínica
 - Microbiología y Parasitología
 - Radiofarmacia

Propuesta de Grado en el Libro Blanco



PERFILES PROFESIONALES

- ✓ Perfil industrial: **Industria Química y afines.**
- ✓ Perfil en Química aplicada: **Industrias no químicas pero muy relacionadas: Electricidad, electrónica, alimentación y servicios sanitarios.**
- ✓ Perfil docente en Universidades e investigación: **Centros oficiales de investigación y grandes empresas.**
- ✓ Perfil docente en enseñanza no universitaria: **Enseñanza no reglada y enseñanza no universitaria en general.**
- ✓ Perfil en campos de actividad relacionados con la Química: **Asesores, comerciales, seguridad e higiene en el trabajo, aspectos informáticos, ...**

COMPETENCIAS A DESARROLLAR (habilidades y destrezas)



Transversales (Genéricas)

Instrumentales:

- *Capacidad de análisis y síntesis*
- *Capacidad de organización y planificación*
- ...

Personales:

- *Trabajo en equipo*
- *Razonamiento crítico*
- ...

Sistémicas:

- *Aprendizaje autónomo*
- *Adaptación de nuevas situaciones*
- ...

COMPETENCIAS A DESARROLLAR (habilidades y destrezas)



Competencias específicas

Conocimientos disciplinares (saber):

Resumen los conocimientos mínimos que el alumno debe conocer.

- Terminología química, tipos de compuestos y de reacciones.

Profesionales (saber hacer):

Capacidades que permiten aplicar los conocimientos adquiridos.

- Reconocer, resolver, analizar problemas.

Académicas:

Capacidades que se adquieren como consecuencia del método de enseñanza

- Uso del método de inducción.

Objetivos del título



- **Inculcar en los estudiantes un interés por el aprendizaje de la Química, que les permita valorar sus aplicaciones en diferentes contextos.**
- **Proporcionar a los estudiantes una base sólida y equilibrada de conocimientos químicos y habilidades prácticas.**
- **Desarrollar en los estudiantes la habilidad para aplicar sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos, a la solución de problemas en Química.**
- **Desarrollar en el estudiante, mediante la educación en Química, un rango de habilidades valiosas tanto en aspectos químicos como no químicos.**
- **Proporcionar a los estudiantes una base de conocimientos y habilidades con las que pueda continuar sus estudios en áreas especializadas de Química o áreas multidisciplinares.**
- **Generar en los estudiantes la capacidad de valorar la importancia de la Química en el contexto industrial, económico, medioambiental y social.**

Estructura del título



PORQUÉ 240 CRÉDITOS (4 AÑOS)

1. **Contexto legal del momento:**
Borrador de Decreto de Grado:
 - Denominación del título de grado: **Licenciado**
 - **Competencias profesionales plenas**
2. **Edad de ingreso de nuestros estudiantes en la Universidad: 18 años**
3. **Formación de nuestros estudiantes en Ciencias: muy deficiente**

Estructura del título



240 CRÉDITOS (4 AÑOS)

VENTAJAS

- Espacio para las competencias profesionales
- No hay grandes cambios, en los contenidos respecto de la situación actual
- Misma longitud que la mayor parte de las otras titulaciones de Ciencias

DESVENTAJAS

- No hay una convergencia formal con Europa
- Muchos estudiantes dejan la Universidad sin ningún título

Propuesta - Estructura



A. Contenidos formativos comunes (70,8%)

	Créditos ECTS
Contenidos comunes obligatorios	132,5
Contenidos instrumentales obligatorios y optativos	22,5
Proyecto / trabajo académicamente dirigido	15
Total	170

B. Materias optativas determinadas discrecionalmente por cada Universidad (29,2%)

Total 70

TOTAL DEL GRADO 240

A. Contenidos Formativos Comunes



1. CONTENIDOS COMUNES OBLIGATORIOS

Materia	Créditos ECTS		Total
	Teóricos	Prácticos	
Química General	15	-	15
Química Analítica	15	7,5	22,5
Química Inorgánica	15	7,5	22,5
Química Orgánica	15	7,5	22,5
Química Física	15	7,5	22,5
Bioquímica y Química Biológica	6	1,5	7,5
Física	8,5	1,5	10
Matemáticas	10	-	10
Proyecto / Trabajo Académico	-	15	15
Total	99,5	48	147,5

A. Contenidos Formativos Comunes (cont.)



A. CONTENIDOS FORMATIVOS COMUNES (cont.)

Materias	Créditos ECTS		
	Teóricos	Prácticos	Total
Operaciones Básicas de Laboratorio	-	5	5
Cálculo Numérico y Estadística Aplicada	3	2	5
Ingeniería Química	5	2,5	7,5
Ciencia de Materiales	4	1	5
Total	12	10,5	22,5

B. CONTENIDOS PROPIOS DE CADA UNIVERSIDAD

	Teóricos	Prácticos	Total
A determinar por cada Universidad	-	-	70
Total	-	-	70

Y por tanto... hacia EEES (2010)

La Convergencia Europea, una doble reforma:



COMPROMISO DE 45 PAÍSES DE CREAR EL EEES EN 2010
36 Países han ratificado la Convención de reconocimiento de Lisboa

Ambas reformas son independientes



**REFORMA
POLÍTICO-
ADMINISTRATIVA**

Sin la didáctico-
metodológica

**REFORMA
DIDÁCTICO-
METODOLÓGICA**

Sin la
Político-administrativa

Una asignatura en la actualidad:

9 créditos x 10 h./cr. = 90 h. clase

Con el EEES:

9 créditos x 25 h./cr. = 225 h.
trabajo:

- 90 h. clase
- 135 h. trabajo personal

De hecho hay profesores que
vienen realizando
innovaciones docentes
desde mucho antes de que
se empezase a hablar del
EEES

Y caminamos... hacia el 2010...

Con reformas que difieren en el ritmo de implantación y en el nivel de protagonismo de la sociedad.

REFORMA POLÍTICO- ADMINISTRATIVA

- Tiene fecha de inicio.
- Implantada a base de BOE.
- Sin la participación de la comunidad universitaria.

REFORMA DIDÁCTICO- METODOLÓGICA

- Ni se regula ni dispone de mecanismos de control.
- Depende de la voluntad del profesorado y de los recursos disponibles.

Planificar nuestras actividades docentes en el nuevo contexto.

Por donde vamos...



Progreso de 40 países según Reunión de Ministros Europeos en Bergen

<i>Action lines</i>	<i>Number of countries in each colour category</i>					
	<i>Green</i>	<i>Light green</i>	<i>Yellow</i>	<i>Orange</i>	<i>Red</i>	<i>España</i>
<i>Quality assurance</i>	15	13	7	8	0	
<i>The Two cycle degree system</i>	18	13	4	6	2	
<i>Recognition of degrees and periods of study</i>	14	20	9	0	0	
<i>Score for all three action lines</i>	10	19	11	3	0	

Y cuando nos comparamos...



- Los universitarios españoles son los que tienen más horas presenciales de clase: 24 - 20 h/s frente a una media de 13 h/s.
- Dedican al estudio 16,4 h/s frente a una media de 13 h/s en la UE.
- El 28% de los estudiantes abandonan frente a una media de 26% en Europa (el 35% en las enseñanzas técnicas).
- El 60% de los abandonos se producen en el primer curso.
- El 39% de las titulaciones españolas reconoce malos resultados en su rendimiento (bajo porcentaje de aprobados).
- Sólo el 26% acaba en el plazo previsto, y en el caso de las ingenierías el 11%.

A modo de CONCLUSIONES



EL PROCESO DE REFORMA BRINDA UNA BUENA OPORTUNIDAD PARA:

- REVISAR LOS PLANES DE ESTUDIO Y DETECTAR LOS PUNTOS DÉBILES PARA SU MEJORA
- AVANZAR DE FORMA COORDINADA CON EUROPA EN LA MEJORA DE LOS ESQUEMAS EN:
 - DOCENCIA
 - INVESTIGACIÓN
 - GESTIÓN

**MEJOR ESTRUCTURA DOCENTE = MEJOR FORMACIÓN
DE LOS TITULADOS**

INFORMACIÓN ADICIONAL



www.bologna-berlin2003.de

www.unige.ch/eua

www.esib.org

<http://europa.eu.int/comm/education/socrates/ects.html>

<http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/index.htm>

<http://www.cepes.ro/hed/recogn/groups/diploma/pattern.htm>

<http://www.bologna-bergen2005.no/>

<http://www.univ.mecd.es/univ/jsp/plantilla.jsp?id=3501>

<http://www.eua.be/eua/>