

EL EUROGRADUADO EN QUÍMICA

Pilar Bermejo Barrera



- ➡ ***Coordinación: Universidad de Deusto y Universidad de Groningen (Países Bajos)***
- ➡ ***5 Áreas de conocimiento (Matemáticas, Geología, Empresariales, Historia, Ciencias de la Educación) + Áreas de sinergia basadas en Redes Temáticas (Química, Física, Filología, Desarrollo Humanitario, Derecho, Medicina, Ingeniería y Veterinaria)***

Objetivos

- ✓ *Estudiar la convergencia europea en la definición de contenidos y perfiles profesionales en cada área*
- ✓ *Facilitar la transparencia entre instituciones y definir un modelo de “buena práctica”*
- ✓ *Desarrollar modelos de estructuras curriculares para cada área para mejorar la integración y el reconocimiento de títulos*
- ✓ *Adoptar los créditos europeos de transferencia y acumulación*
- ✓ *Revisar parámetros de calidad*
- ✓ *Colaborar de forma coordinada con todas las estructuras universitarias (Ministerios, Conferencia de Rectores, Universidades)*

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

Objetivos del proyecto *Tuning*:

Línea 1

- ✎ Competencias académicas generales en todas las titulaciones

Línea 2

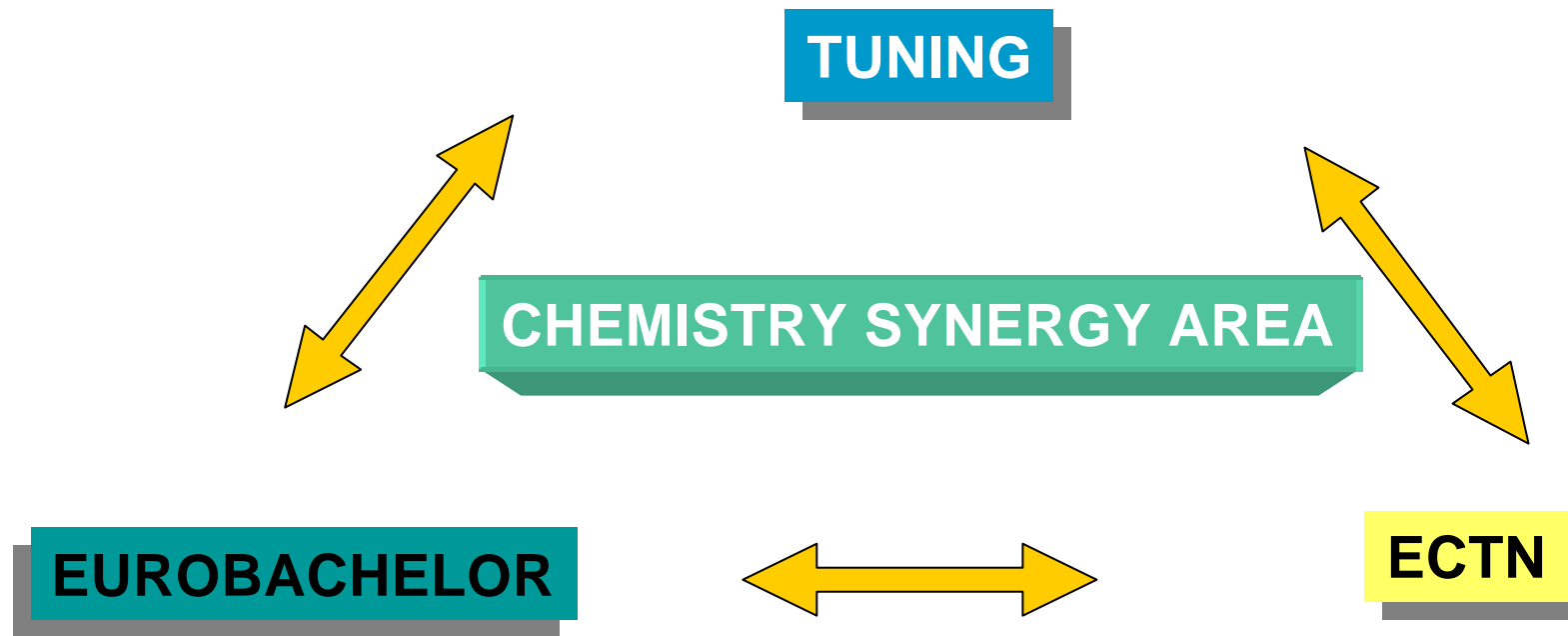
- ✎ Competencias específicas de cada titulación (conocimientos y destrezas - *knowledge & skills*)

Línea 3

- ✎ ECTS como sistema de acumulación

Línea 4

- ✎ Métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación



pregrado

Chemistry Eurobachelor

Tuning Chemistry Synergy Group

T. N. Mitchell (Dortmund, DE)

R. J. Whewell (Strathclyde, UK)

Red temática ECTN

- ⇒ Core curricula
- ⇒ Métodos de enseñanza y aprendizaje
- ⇒ Métodos de comunicación y presentación

Red temática + Tuning

- ⇒ Propuesta de un “Eurograduado en Química” de 180 créditos

Opciones para los titulados con el grado “Eurobachelor”

Siguiendo la declaración de Bolonia, este título se ha pensado para :

- 1.- Ser relevante en el mercado laboral europeo
- 2.- Mantener unos criterios de calidad
- 3.- Permitir la consecución de posteriores grados (Master y Doctorado en química o en campos afines) en la misma o en instituciones europeas equivalentes en un tiempo consecutivo o después de haber realizado estancias en industria u otros trabajos cualificados (Life Long Learning-LLL)

Aspectos considerados en la propuesta y diseño del *currículum*







- ✓ Objetivos y resultados (QAA - UK)
- ✓ ECTS - asignación de créditos
- ✓ Métodos de docencia y aprendizaje
- ✓ Organización modular de los cursos (módulos de 5 créditos) subdivididos en enseñanzas:
 - ✗ obligatorias (**troncales**)
 - ✗ semi-optativas y optativas
 - ✗ proyecto obligatorio
- ✓ Grupos de Coordinación de la Titulación (*teaching committees*) con participación de estudiantes
- ✓ Escala de calificaciones (ECTS grades)
- ✓ Utilización del Diploma Supplement
- ✓ Evaluación de calidad (supranacional)

Competencias específicas-Conocimientos conceptuales

Se propone que los programas aseguren que el estudiante esté familiarizado con los aspectos más importantes de la química

- ✎ Nomenclatura, unidades, etc**
- ✎ Tipos principales de reacciones químicas y sus características**
- ✎ Principales métodos utilizados en análisis y caracterización de compuestos químicos**
- ✎ Caracterización de los principales estados de la materia y sus teorías**
- ✎ Principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de estructuras y propiedades de átomos y moléculas**
- ✎ Principios de termodinámica y su aplicación a la química**
- ✎ Cinética química, incluyendo catálisis y mecanismos de reacción**
- ✎ Principales técnicas de estudios de estructuras**

Competencias específicas-Conocimientos conceptuales

-  **Propiedades de elementos y compuestos en relación con su posición en la tabla periódica**
-  **Propiedades de compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos**
-  **Naturaleza y comportamiento de grupos funcionales en moléculas orgánicas**
-  **Características estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo la estereoquímica**
-  **Principales vías de síntesis en química orgánica**
-  **Relaciones entre propiedades generales e individuales de átomos y moléculas, incluyendo macromoléculas**

Conocimientos y destrezas

Relacionadas con la química teórica

- ✓ **Capacidad de demostrar su conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas mencionadas anteriormente**
- ✓ **Capacidad de aplicar estos conocimientos para resolver problemas cuali y cuantitativos de primer nivel**
- ✓ **Capacidad de evaluar, interpretar y sintetizar la información y los datos químicos**
- ✓ **Capacidad de reconocer y mejorar las medidas científicas y su práctica**
- ✓ **Capacidad de realizar presentaciones científicas, por escrito oralmente, ante una audiencia experta**
- ✓ **Capacidad de utilizar la informática y procesar datos**

Conocimientos y destrezas

Destrezas prácticas relacionadas con la química


- ✓ Capacidad de utilizar de forma segura los materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas y los posibles riesgos asociados
- ✓ Capacidad para desarrollar procesos de laboratorio estándar y utilizar equipos científicos de síntesis y análisis en química orgánica e inorgánica
- ✓ Capacidad de elaborar resultados obtenidos por la observación y medida de propiedades químicas y sus cambios experimentales
- ✓ Capacidad de interpretar los datos obtenidos en el laboratorio evaluado su significancia y relacionándolos con la teoría
- ✓ Capacidad de estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio


Competencias académicas generales


- ✎ Capacidad comunicar de forma oral y escrita en por lo menos dos idiomas de la Comunidad
- ✎ Capacidad de resolver problemas cuali y cuantitativos
- ✎ Capacidad de realizar cálculos y análisis de error con utilización correcta de magnitudes y unidades
- ✎ Capacidad de obtener información (búsquedas bibliográficas), incluyendo el manejo de recursos informáticos (internet)
- ✎ Capacidad de utilización de tecnología informática, procesadores de texto, bases de datos, etc
- ✎ Capacidad de comunicación interpersonal (trabajo de grupo)
- ✎ Capacidad de estudio para el desarrollo personal





Toda la formación debe obtenerse progresivamente a lo largo del período de formación y ser evaluada correctamente

Organización de los cursos

-  **Se recomienda que el título de Eurograduado se organice en forma modular, de forma que cada módulo corresponda a un mínimo de 5 créditos ECTS**

-  **La utilización de dobles o triples módulos puede ser necesaria para algunas asignaturas o para la realización del proyecto(15 créditos ECTS)**

-  **La titulación no podrá tener más de 34 módulos (180 créditos ECTS)**

-  **La titulación tendrá módulos (asignaturas)**
 -  **obligatorios (troncales)**
 -  **semi-opcionales (obligatorios)**
 -  **opcionales (libre elección)**

Organización de los cursos

Módulos obligatorios:

Química analítica, inorgánica, orgánica, química física, química biológica, matemáticas, física, biología

Módulos semi-opcionales:

Bioquímica, química técnica, química de macromoléculas, informática, biofísica

Cursos prácticos:

Se organizarán como módulos separados o integrados (sincronizando teoría y práctica)

Proyectos:

Podrán realizarse en grupos de trabajo, aspecto importante para el futuro desarrollo de trabajo en empresas

Distribución de créditos

Totales : 180 créditos

90 créditos obligatorios

15 créditos semi-opcionales

15 créditos proyecto

60 créditos libre elección o semi-opcionales
según regulación de la Universidad

**Distribución de créditos para módulos
obligatorios
(mínimos recomendados entre 5-20)**

Física

Matemáticas

Química General

Química Analítica

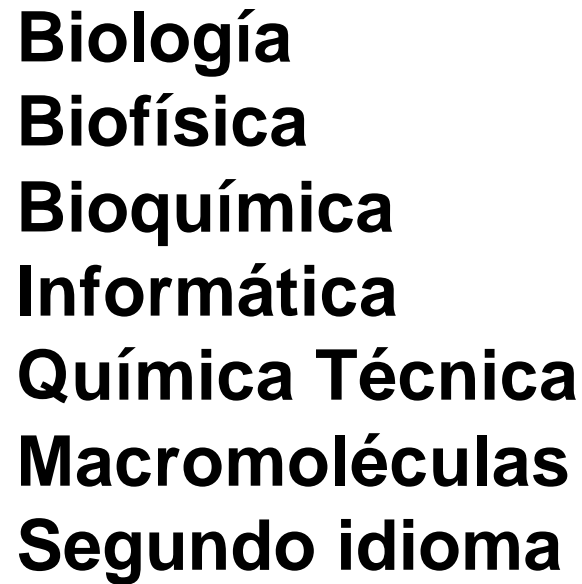
Química Inorgánica

Química Orgánica

Química Física

Distribución de créditos para módulos semi-opcionales

Se deberán cursar un mínimo de 3 módulos



**Biología
Biofísica
Bioquímica
Informática
Química Técnica
Macromoléculas
Segundo idioma**

Otros

Módulos de libre elección o semi-opcionales (según regulación de la Universidad)

CREDITOS ECTS-UE

- ➡ Los **créditos ECTS** de **transferencia y acumulación**, están basados en el trabajo del estudiante (*student workload*)
- ➡ 60 créditos ECTS equivaldrían a:
 - 40 semanas de estudio a tiempo completo = 1600 horas aprox. de trabajo del estudiante
- ➡ 1 crédito equivaldría a 25 -30 h de trabajo
- ➡ 1 semana de trabajo equivaldría a 1,5 créditos

ASIGNACIÓN DE CRÉDITOS

- **Máximos** - teniendo en cuenta el **aprendizaje total** de cada titulación (perfil profesional). Este proceso requiere conocer los resultados esperados en la formación (teórica y práctica) del estudiante a tres niveles
 - El contenido de la titulación en su conjunto
 - El contenido del programa de estudio curso por curso
 - El contenido de cada asignatura
 - Esfuerzo de estudio total 40 - 45 h/semana
 - Esfuerzo 1 hora de teoría 1h presencial + 1.5/2h
 - Esfuerzo 1 hora de prácticas 1h presencial + 0.5/1.5h

las relaciones serán dependientes del área de estudio

CREDITOS – SISTEMA ESPAÑOL

(Real Decreto 1125/2003,5 sept,BOE 18sep,2003)

El crédito europeo es la unidad de medida del haber académico que representa la cantidad de trabajo del estudiante para cumplir los objetivos del programa de estudios y que se obtiene por la superación de cada una de las materias que integran los planes de estudio de las diversas enseñanzas conducentes a la obtención de títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

CREDITOS – SISTEMA ESPAÑOL

(Real Decreto 1125/2003,5 sept,BOE 18sep,2003)

- ✓ N^o total de créditos por curso 60
- ✓ El crédito debe incluir: horas lectivas teóricas ó prácticas, horas de estudio, horas de seminario, trabajos, prácticas o proyectos y las exigidas para la preparación y realización de exámenes y pruebas de evaluación
- ✓ Duración del curso : 36 – 40 semanas
- ✓ Número de horas por crédito : 25 - 30

Datos básicos para la armonización de los sistemas educativos de la UE

CURSO ACADÉMICO	DATOS UE	VALORES MEDIA	VALORES PROPUESTOS
SEMANAS/CURSO	34 - 40	37 ± 3	40
HORAS/SEMANA	40 - 42	41 ± 1	40
HORAS/CURSO	1.400 - 1.680	1.540 ± 140	1.600
CRÉDITOS/CURSO	60	60	60
CRÉDITOS/SEMANA	1,7 - 1,5	$1,6 \pm 0,1$	1,5
HORAS/CRÉDITO	25 - 30	$27,5 \pm 2,5$	25 - 30 $25 \pm 5\% ??$

Duración del curso académico

CURSO ACADÉMICO	MEDIA UE	ESPAÑA
SEMANAS/CURSO	34 - 40	30 - 34
HORAS/SEMANA	40 - 42	20 - 30 PRESENCIALES
HORAS/CURSO	1.500/1.800	600 - 900 PRESENCIALES
CRÉDITOS/CURSO CRÉDITOS/SEMANA	60 1,4 - 1,5	60 - 90
HORAS/CRÉDITO	25 - 30	10 PRESENCIALES

Métodos de enseñanza y aprendizaje

- Las clases teóricas deberán apoyarse en técnicas multimedia con resolución de problemas prácticos
- Deberán existir elementos de investigación (proyecto obligatorio)
- Se deberán incentivar los grupos reducidos (tutorías)
- Se deberán coordinar los profesores de los distintos módulos para evitar una sobre carga de trabajo al estudiante
- Es aconsejable organizar “grupos de evaluación didáctica” con participación de estudiantes

Métodos y criterios de evaluación

Las evaluaciones de las capacidades de los estudiantes deberán combinar:

- X** Exámenes escritos
- X** Exámenes orales
- X** Cuadernos de laboratorio
- X** Resolución de problemas prácticos
- X** Presentaciones orales
- X** Proyecto final

Se tendrán en cuenta otros elementos como:

- X** Búsquedas bibliográficas
- X** Trabajos de grupo
- X** Preparación de presentaciones (posters), proyecto

Exámenes

- ➡ Las evaluaciones se realizarán con exámenes al final de cada cuatrimestre. No deben excluirse exámenes generales al final de la Titulación
- ➡ Deberán predominar los exámenes escritos a favor de la objetividad
- ➡ La duración de los exámenes no deberá superar 2-3 h
- ➡ Las preguntas deberán estar basadas principalmente en problemas prácticos
- ➡ Los exámenes deberán calificarse de forma anónima y el estudiante deberá ser informado de sus resultados
- ➡ Los exámenes tipo test se utilizarán solo cuando se realice una evaluación mediante programas informáticos

Sistema de calificaciones

(Mecanismo que permita comparar sistemas de calificaciones distintos sin sustituir los sistemas nacionales existentes)

ESCALA DE GRADOS ECTS

<u>Grado</u>	<u>%</u>	<u>Definición</u>
A	10	Excelente
B	25	Muy bueno
C	30	Bueno
D	25	Satisfactorio
E	10	Suficiente
Fx	---	Suspenso
F	---	Suspenso

Calificaciones

Sistema educativo español (base 10)

0,0 – 4,9	SUSPENSO (SS)
5,0 – 6,9	APROBADO (AP)
7,0 – 8,9	NOTABLE (NT)
9,0 – 10	SOBRESALIENTE (SB)
> 9 (5%)	MATRICULA DE HONOR (MH)

(Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE 18 septiembre de 2003)

Notas numéricas facilitarán:

- ➡ Comparación con calificaciones europeas
- ➡ Cálculo de %
- ➡ Incorporación al suplemento europeo al título

Consideraciones para decidir la estructura de los ciclos

- ✓ Elección en relación con otros países
- ✓ Decisión de la longitud del primer ciclo:
 - Preparación
 - Nivel de fracasos
 - Entrada en mercado de trabajo y organismos oficiales
- ✓ Decisión de la longitud del segundo ciclo:
 - Preparación - especialización
 - Educación permanente
- ✓ Revisión e introducción de nuevos *curricula* basados en contenidos y competencias
- ✓ Definición de los contenidos y el perfil profesional por áreas de conocimiento
- ✓ Armonización de titulaciones del mismo tipo (área) para todo el territorio nacional
- ✓ Valoración de los niveles de calidad (parámetros transnacionales)

Titulaciones - Consideraciones

➡ GRADO - mín 180 créditos ECTS

➡ POSTGRADO - 60 - 90- 120 ECTS

➡ Definir perfiles profesionales

➡ Revisar y armonizar duración de titulaciones de la misma área de conocimiento

➡ Considerar niveles y resultados de aprendizaje

Decálogo para el diseño de una Titulación

- **Definir perfiles y contenidos del grado y postgrado según cualificación del título**
 - **Datos europeos**
 - **Datos mercado laboral nacional**
 - **Datos mercado laboral local**
 - **Datos asociaciones profesionales**
 - **Experiencia de la universidad (especialidades)**
- **Definir longitud del grado y postgrado**
 - **Tener en cuenta datos europeos**
 - **Homogeneidad en universidades nacionales**
 - **Posibilidades de organización:**
 - **Grado: 180 - 240 créditos ECTS**
 - **Postgrado: 60 - 90 - 120 créditos ECTS**
- **Elaborar el plan de estudios**
 - **Módulos (5 o 6 créditos)**
 - **Semestres**

Decálogo para el diseño de una Titulación

- **Asignar créditos según volumen de trabajo de cada ciclo y asignatura**
 - **Experiencia profesorado**
 - **Cuestionarios / encuestas**
 - **Profesores**
 - **Estudiantes**
- **Definir métodos docentes y de aprendizaje**
- **Definir evaluaciones y exámenes**
- **Elaborar la guía docente siguiendo la normativa UE**
- **Realizar un seguimiento de la correcta asignación de créditos durante cursos académicos sucesivos**
 - **Cuestionarios / encuestas**
 - **Profesores**
 - **Estudiantes**
- **Producir certificados académicos normalizados y el suplemento europeo al título al término de la titulación**
- **Evaluar y Acreditar**

Conclusiones

Esta propuesta tiene como **objetivos fundamentales**

- △ propiciar una base de discusión para definir la posible estructura de una titulación de pregrado de 180 créditos ECTS siguiendo los criterios propuestos por la Declaración de Bologna
- △ desarrollar un título que permita una inserción en el mercado de trabajo con un reconocimiento inmediato de su valor en el “espacio europeo”
- △ permitir una mejor coordinación entre universidades