

**LIBRO BLANCO**

**TÍTULO DE GRADO  
EN BIOLOGÍA**

**Agencia Nacional de Evaluación  
de la Calidad y Acreditación**

El contenido de este libro es responsabilidad exclusiva de los autores del mismo, cuyos nombres se relacionan, y de las instituciones, a las que en algunos casos representan. LA ANECA, a través de sus específicas comisiones de evaluación, ha elaborado el Informe que precede al libro.

**LIBRO BLANCO**

**TÍTULO DE GRADO  
EN BIOLOGÍA**

**Agencia Nacional de Evaluación  
de la Calidad y Acreditación**



# Índice

<b>INFORME DE LA COMISIÓN DE EVALUACIÓN DEL DISEÑO DEL TÍTULO DE GRADO EN BIOLOGÍA .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN GENERAL .....</b>	<b>7</b>
<b>1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS CORRESPONDIENTES O AFINES EN EUROPA .....</b>	<b>13</b>
1. Diseño de grado y postgrado .....	15
2. Valoración del profesorado universitario .....	17
3. Definición de competencias profesionales para los licenciados .....	17
<b>2. MODELO DE ESTUDIOS EUROPEOS SELECCIONADO Y BENEFICIOS DIRECTOS QUE APORTARÁ A LOS OBJETIVOS DEL TÍTULO LA ARMONIZACIÓN QUE SE PROPONE .....</b>	<b>19</b>
<b>3. NÚMERO DE PLAZAS OFERTADAS EN CADA UNIVERSIDAD PARA EL TÍTULO DE OBJETO DE LA PROPUESTA. DEMANDA DE DICHO TÍTULO EN PRIMERA Y SEGUNDA PREFERENCIA .....</b>	<b>23</b>
<b>4. ESTUDIOS DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS TITULADOS DURANTE EL ÚLTIMO QUINQUENIO .....</b>	<b>27</b>
<b>5. ENUMERAR LOS PRINCIPALES PERFILES PROFESIONALES DE LOS TITULADOS EN ESTOS ESTUDIOS .....</b>	<b>35</b>

6. VALORAR LA IMPORTANCIA DE CADA UNA DE LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS TRANSVERSALES (GENÉRICAS) EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES DEFINIDOS EN EL APARTADO 5 .....	39
7. ENUMERAR LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE FORMACIÓN DISCIPLINAR Y PROFESIONAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO CON RELACIÓN A LOS PERFILES PROFESIONALES DEFINIDOS EN EL APARTADO 5 .....	39
8. A PARTIR DE LOS APARTADOS ANTERIORES, CLASIFICAR LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES (GENÉRICAS) Y LAS ESPECÍFICAS EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES .....	39
9. DOCUMENTAR, APROPIADAMENTE, MEDIANTE INFORMES, ENCUESTAS O CUALQUIER OTRO MEDIO, LA VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS SEÑALADAS POR PARTE DEL COLEGIO PROFESIONAL, ASOCIACIÓN U OTRO TIPO DE INSTITUCIÓN .....	39
10. CONTRASTAR, TAMBIÉN MEDIANTE INFORMES, ENCUESTAS O CUALQUIER OTRO DOCUMENTO SIGNIFICATIVO, DICHAS COMPETENCIAS CON LA EXPERIENCIA ACADÉMICA PROFESIONAL DE LOS TITULADOS EN LA REFERIDA DESCRIPCIÓN .....	39
11. SOBRE LOS INFORMES APORTADOS POR LOS DATOS OBTENIDOS ANTERIORMENTE, DEFINIR LOS OBJETIVOS DEL TÍTULO .....	55
12. ESTRUCTURA GENERAL DEL TÍTULO .....	59
13. DISTRIBUCIÓN, EN HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE, DE LOS DIFERENTES CONTENIDOS DEL APARTADO ANTERIOR Y ASIGNACIÓN DE CRÉDITOS EUROPEOS (ECTS) .....	65
14. EN RELACIÓN CON EL TÍTULO, ¿QUÉ CRITERIOS E INDICADORES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN CREE QUE SON MÁS RELEVANTES PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DEL MISMO? SUSTENTAR LA VALORACIÓN QUE SE APORTE CON LOS DOCUMENTOS QUE SE ESTIMEN ADECUADOS .....	73
<b>ANEXOS</b> .....	<b>81</b>
Anexo 1 .....	83
Anexo 2 .....	101
Anexo 3 .....	109

# Informe de la Comisión de Evaluación del diseño del Título de Grado en Biología

## DATOS IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

<b>Convocatoria:</b>	Segunda
<b>Nombre del proyecto:</b>	Biología
<b>Universidad coordinadora:</b>	Universidad de Barcelona
<b>Coordinador del proyecto:</b>	José Sánchez Carralero, Decano de la Facultad de Biología
<b>Fecha documento final:</b>	agosto 2004

## COMISIÓN DE EVALUACIÓN

- Adelaida de la Calle Martín  
Rectora Universidad de Málaga
- Carmen González Murua  
Vicerrectora Universidad del País Vasco
- Andrés García Román  
Asesor del Programa de Convergencia Europea ANECA
- José Manuel Bayod Bayod  
Asesor del Programa de Convergencia Europea ANECA

## VALORACIÓN DE LA COMISIÓN

Se presenta un proyecto de calidad en el que han participado prácticamente todas las universidades españolas que imparten el título.

El adecuado análisis de la situación de los estudios correspondientes o afines en Europa, hace optar a la Comisión constituida por un modelo generalista, asimilable a los existentes en el sur de Europa.

Igualmente se ha resuelto de manera satisfactoria, los apartados referentes al estudio de la oferta y demanda de la titulación y al estudio de la inserción laboral, obteniéndose una imagen bastante completa.

Se establecen 9 perfiles profesionales, que quizás puedan parecer excesivos, pero se resuelve muy adecuadamente la clasificación de las competencias, genéricas y específicas, para cada perfil tras la valoración de su importancia mediante encuestas. Como se señala en la memoria, se obtiene "una imagen bastante clara acerca de las características *no específicas* que se espera de un profesional de la biología".

Los objetivos del título quedan bien definidos y se plantean 8 bloques formativos que son coherentes con el desarrollo global del proyecto y los resultados obtenidos y que se corresponden con los Contenidos formativos comunes (6 bloques) y con Contenidos instrumentales obligatorios (2 bloques). Se proyecta que el conjunto de ambos contenidos suponga el 60% de la titulación, que se propone sea de 240 créditos (4 años).

Por lo que respecta al punto 14 "Criterios e indicadores del proceso de evaluación", consideramos importante la aportación, si bien entendemos que una valoración conjunta de los indicadores incluidos en todos los proyectos hará posible presentar una propuesta más completa.

Una vez corregidas las mejoras sugeridas, recomendamos la publicación del Libro Blanco y su remisión al Consejo de Coordinación Universitaria y a la Dirección General de Universidades.



# INTRODUCCIÓN GENERAL



# Introducción general

La próxima entrada en vigor del espacio común europeo de la docencia superior, conocido como la declaración de Bolonia va a poner a la Universidad Española ante uno de los mayores retos a los que hacer frente. No se tratará de un desafío para asegurar la supervivencia, como en otros tiempos afortunadamente pasados, sino que el reto será mucho más profundo: se nos va a pedir un cambio en la forma de enseñar y de aprender y por ello la transformación afectará a los profesores y a los alumnos como sujetos activos del proceso educativo.

A partir de lo que se conoce como la *declaración de Bolonia* (1999, con su precedente en la *declaración de la Sorbona* de 1998) se inició un proceso de definición de lo que tendrá que ser el futuro de la actividad universitaria en su vertiente docente, que afectará a un gran número de países europeos, a la vez que países de otros continentes están haciendo aproximaciones semejantes.

De una manera formal este proceso pretende alcanzar varios objetivos, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Dotar de transparencia (legibilidad) a las titulaciones. Es decir, posibilitar que un empleador de un tercer país sea capaz de entender qué es lo que *realmente* ha estudiado un graduado, tanto en lo que se refiere a conceptos como a procedimientos.
- Generar un espacio *único* de docencia en toda la Unión Europea (UE), favoreciendo la movilidad de los estudiantes.
- Generar uno o unos pocos modelos de arquitectura de las titulaciones. Cualquier tipo de arquitectura tendrá que quedar incluido en la formación de Grado o en la de Postgrado.

- Dotar de carácter profesionalizador a la formación de grado y a la de postgrado, asegurando la calidad de la enseñanza.
- Cambiar la unidad de cómputo de la actividad docente. En la actualidad este cálculo se basa en la actividad del docente, fundamentalmente en sus horas de docencia presencial. La nueva propuesta (ECTS, *European Credit Transfer System*) pretende basar este cómputo en la actividad del estudiante.

Este proyecto también fija un horizonte de implantación definitiva: el año 2010.

En algunos sectores de la administración y del colectivo docente, podría existir la tentación de considerar que la Universidad española estaría ya adaptada en la práctica (sería por "anticipación") al nuevo sistema. Desde esta perspectiva, sólo serían necesarios pequeños retoques o maquillajes para quedar incorporados de pleno al nuevo espacio docente. Nada más lejos de la realidad. Los cambios van a tener que ser profundos y, seguramente, comportarán *seísmos* de cierta magnitud. Ello no debe llevarnos a la conclusión de que la actividad docente de la Universidad española no sea buena, que lo es. Lo que sucede es que se avecina un modelo de trabajo distinto al predominante desde su remota fundación. De modo general, nuestra Universidad se ha caracterizado por hacer especial hincapié en los contenidos, sin prestar una especial atención a los procedimientos. Además, el proceso formativo se ha basado en una concepción finalista: bastaba con ser licenciado o ingeniero para alcanzar un determinado *status* social y profesional, con el que, prácticamente, éste se podía jubilar. Este modelo ha sido válido mientras la cantidad de información ha tenido unas magnitudes razonables; sin embargo, basta con echar una ojeada a las bases de datos, a la información de la prensa especializada o generalista, para entender que algo está cambiando. Parafraseando el slogan de una conocida serie de televisión puede decirse que "la información está ahí fuera" y habrá que aprender a usarla.

El aspecto profesionalizador del Grado y del Postgrado es otro de los objetivos de la declaración de Bolonia. No resulta fácil definir "carácter profesionalizador", pero puede hacerse una primera aproximación si somos capaces de ir más allá de lo que puede suponer la incorporación de unos determinados contenidos o habilidades. El carácter profesional de la formación tiene que establecer las bases para que el futuro graduado sea capaz de continuar aprendiendo por su cuenta, ya sea de forma reglada (cursos de postgrado) o no. Esta capacidad para aprender, que dotará de plasticidad al graduado frente a una realidad profesional cambiante, tiene que verse acompañada por otras cualidades, que deberá incorporar a lo largo de su formación como, por ejemplo, ser capaz de trabajar en grupo. La manera multidisciplinar con la que muchas empresas abordan la resolución de los problemas que tienen planteados hace imprescindible esta capacidad de trabajar en colaboración.

En este contexto es necesario establecer cuál es la situación de la actual licenciatura de Biología, para empezar a analizar sus perspectivas de continuidad en el tiempo. Las evidencias presentadas en recientes estudios, realizados por los Colegios territoriales de Cataluña y Madrid, demuestran un buen grado de inserción laboral. Por otro lado las continuas relaciones que tienen los distintos Centros con los sectores profesionales próximos a ellos también indican que no existen especiales tensiones en la formación de los titulados, más allá de las que se reflejan posteriormente en este estudio.

La reducción en el número de créditos de la titulación de grado, con el consiguiente desplazamiento de competencias hacia la formación de postgrado, junto con una importante variación en el concepto de ese crédito, va a introducir cambios importantes en la estructura de la futura titulación. Estos cambios se producirán tanto desde la perspectiva puramente conceptual, capacidad de resolver la adquisición de competencias específicas (qué deberá saber el futuro licenciado en Biología) como prácticas (qué deberá saber hacer el futuro biólogo). Incluso, podría llegarse a plantear si debería existir un licenciado en Biología. A este planteamiento extremo, la respuesta obtenida después de todo el estudio realizado por esta red es que la titulación generalista de biólogo deberá mantenerse por muchas razones entre las que cabe destacar las siguientes:

- La ciencia de la Biología es una parte esencial del conocimiento humano
- Los avances en Biología son muy importantes para el desarrollo de la sociedad.
- Existe una demanda social de los estudios de Biología
- Los egresados encuentran trabajo dentro del ámbito propio de la titulación.
- El sector profesional confía en los titulados.



1.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN  
DE LOS ESTUDIOS  
CORRESPONDIENTES  
O AFINES EN EUROPA





# 1. Análisis de la situación de los estudios correspondientes o afines en Europa

*(En este apartado será necesario detallar la situación de dichos estudios en los diferentes países europeos, incluyendo: país, año de adaptación al proceso de Bolonia, en su caso, nombre de la título/s, universidad, duración en años, equivalencia hora/crédito estudiante, etcétera)*

Para la elaboración de este apartado la comisión ha utilizado diversas fuentes de información:

- Encuesta (33 respuestas) realizada a través de las respectivas oficinas de relaciones internacionales, coordinadores Erasmus, etc.
- Páginas web de las Universidades encuestadas y de otras pertenecientes al EEES.

De manera complementaria se hizo uso de trabajos previos realizados en el marco de otras redes ANECA o similares:

- Informe sobre estudios de Química (Grupo de trabajo EUROPA del proyecto ANECA)
- Informe sobre estudios de Física (Grupo de trabajo sobre Convergencia UCM)

Tras el análisis de la información procedente de los distintos países que figuran en el Anexo 1, la comisión concluyó que la situación general respondía a los siguientes aspectos:

## 1. DISEÑO DE GRADO Y POSTGRADO

- Casi todas las universidades que han respondido a la encuesta señalan que han introducido o van a introducir en un periodo de tiempo corto (2005) el modelo Grado + Postgrado (Bachelor + Master) en los estudios de Biología, conservando en algunos

países la denominación del título del sistema anterior para el título de grado (en nuestro caso, Licenciado). Ello encaja con la información general recogida sobre los resultados en el grado de implantación del EEES en los países implicados.

- A pesar de directivas nacionales sobre la adaptación a este modelo, las universidades de algunos países europeos, o al menos, los profesores y gestores consultados, tienen dudas sobre el mismo. Varios profesores alemanes consultados parecen mostrar cierta reticencia al cambio y, aunque reconocen la ventaja del mismo respecto a transparencia y movilidad, no ven clara su aceptación en la sociedad y por los estudiantes, frente al actual sistema, muy arraigado y que consideran más completo. En algunos países, como Francia y Alemania, existen instituciones en las que hay resistencias a aplicar el nuevo sistema o se ofertan ambos tipos, tradicional y adaptado.
- La estructura que adoptan la mayoría de las Universidades europeas es de 3 +2 años (180+120 ECTS) (Bachelor + Master), aunque existen casos con primer grado de 4 /240 (Lituania, Portugal, Grecia, Irlanda), de 3,5/180 (Würzburg) o flexible 3 ó 4 (Reino Unido).

ESTUDIOS DE BIOLOGÍA EN EL RESTO DE EUROPA		
País	Duración	
	Grado	Máster
Alemania	3 (3,5)	2
Austria	3	2
Bélgica	3	1 ó 2
Dinamarca	3	2
Finlandia	3	2
Francia	3	2
Grecia	4	2
Holanda	3	2
Italia	3	2
Portugal	4	1 ó 2
Reino Unido	3 ó 4	1

- No todas las Universidades que han respondido a la encuesta ofertan estudios de primer grado en Biología sino sobre un aspecto específico o campo concreto de lo que los estudios de Biología incluyen en España. Es el caso de las Universidades de Heidelberg, Mainz, Kuopio o Helsinki. Por otro lado, la mayoría de los planes de estudios revisados ofertan **estudios de Biología de primer grado**, que con frecuencia presentan **distintas orientaciones**, a partir de un tronco común y probablemente en función de la diversidad de Escuela o Facultad que los imparte (Biología, Ciencias,

Biociencias, Matemáticas y Ciencias Naturales, Ciencias y Técnica, etc...) La sensación de la Comisión es que en algunos casos, la directriz política ha marcado en primer lugar una duración del grado (180 créditos ECTS/3 años) y ante la imposibilidad de impartir lo que tradicionalmente eran los estudio de Biología, las universidades no han tenido otra opción que fragmentar o diversificar estos "estudios biológicos" en numerosos Grados (21, en el caso de la Universidad de Manchester).

- La mayoría de las universidades ofrecen otros estudios de primer grado relacionados con la Biología. Entre éstos predominan los de Bioquímica, Biotecnología, Ciencias Ambientales y Ciencias Naturales, normalmente con una duración de 3 años (180 ECTS), aunque la horquilla es de 2-6 años. La Universidad de Groningen ofrece estudios en Biotecnología y Ciencias Ambientales de 2 años/120ECTS y la Universidad de Helsinki ofrece un primer grado (Master) de 5-6 años.
- En cuanto al Master, hay una tendencia dominante hacia el Master de 120 ECTS que complete los 300 ECTS. No obstante, también existen ofertas de un año (Universidad Libre de Bruselas, Universidad de Lisboa) y el caso de las universidades británicas que ofrecen Master de un año o año y medio (75 o 90 ECTS). En algunos países existen dos tipos de Master: profesional/investigador (Francia), generalista/especialista (Bélgica), BSc/Bc-Hons (Reino Unido), con el mismo número de créditos (180 ECTS), excepto Reino Unido con 180/240 ECTS, respectivamente.

## 2. VALORACIÓN DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO

- **Los profesores universitarios consultados están básicamente satisfechos con el nuevo esquema.** Sin embargo, algunos comentarios indican que la formación del primer grado (Bachelor) pudiera no ser suficiente y que la formación correcta es la que se obtiene en 5 años (3 + 2). Da la impresión de que los licenciados/"licencés"/"diplomados"/"laureados" actuales se corresponderían, en su nivel formativo y capacidad profesional, con el grado de master.
- **Los profesores consultados resaltan la necesidad de esfuerzo suplementario y un programa de financiación** para poder impartir en condiciones los estudios universitarios con arreglo al nuevo sistema.

## 3. DEFINICIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES PARA LOS LICENCIADOS

- En general, entre los profesores universitarios consultados **no parece haber una conciencia clara sobre la existencia en su país de documentos oficiales que confieran competencias profesionales atribuibles a los estudios de grado y de postgrado.** Quizás Alemania y los países con más experiencia en el nuevo sistema, Reino Unido y Holanda, tienen una mejor definición de las mismas. No obstante, se acepta que las competencias entre Bachelor y Master son distintas. Así, en unos casos se desconoce cuáles serán las competencias del Bachelor; en otros (Francia) se considera que ese primer grado sirve para determinadas posiciones y se asimila a

“técnico superior” frente a la posición de “ingeniero” del Master; o se le asignan unas competencias más aplicadas/profesionales frente a las de investigación o académicas para el Master. En definitiva, el Bachelor se acepta como grado terminal en el Reino Unido, y con menos claridad en Holanda, pero en otros países la situación está mucho menos definida.

# 2.

MODELO DE ESTUDIOS  
EUROPEOS SELECCIONADO  
Y BENEFICIOS DIRECTOS  
QUE APORTARÁ  
A LOS OBJETIVOS  
DEL TÍTULO  
LA ARMONIZACIÓN  
QUE SE PROPONE



## 2. Modelo de estudios europeos seleccionado y beneficios directos que aportará a los objetivos del título la armonización que se propone

*(Se expondrá detalladamente en este punto los estudios europeos que se han tomado como referentes para la propuesta del título y su correlación con los objetivos del mismo)*

El análisis del conjunto de datos aportados en el apartado anterior hace optar a la Comisión por un modelo generalista, asimilable a los modelos presentes en el sur de Europa y que pueda converger con el amplio espectro de situaciones (titulaciones, titulaciones afines, duración, competencias profesionales, etc.) desarrolladas en todo el EEES.

Todo ello basado en lo siguiente:

- Un modelo fragmentado complicaría la visibilidad, transparencia e intercambios dentro del sistema universitario (situación actual con la que se encuentran países con modelos fragmentados o específicos)
- La experiencia de las Facultades, tanto las españolas como las europeas con las que se tienen intercambios, con el vigente modelo de titulación nos indica que éste cumple razonablemente bien los requisitos que desde el punto de vista profesional se le pueden exigir. Los titulados son bien recibidos en otros países para integrarse en el mercado laboral o continuar otra fase del sistema universitario (postgrado o doctorado) con una formación considerada de muy buen nivel y una gran adaptabilidad.
- Aunque en el diseño de la futura titulación se tengan que desplazar algunas materias/conocimientos hacia el postgrado, deberemos analizar la manera de conservar en el grado todo aquello que permita formar biólogos preparados, con el grado, para empezar a desarrollar sus capacidades profesionales. Ello se considera un aspecto clave para favorecer la flexibilidad de los licenciados ante un sistema laboral europeo en rápida evolución como el que se observa y pronostica para esta titulación.

- La profesión de biólogo tiene en España estatus de profesión regulada (Real Decreto 1754/1998, de 31 de julio; BOE de 7 de agosto de 1998), con unas competencias profesionales reconocidas legalmente y valoradas como un "activo" de gran importancia para los titulados universitarios españoles. Estas competencias deben ser tenidas en cuenta a la hora de hacer cualquier comparación con otros sistemas europeos. Un diseño "fragmentario" supondría la redefinición "sectorial" de competencias y posiblemente su pérdida definitiva.
- Por último, valorada la situación en Europa de formación previa del alumno, años de enseñanza secundaria, edad de acceso a la universidad, etc. determinan maduraciones personales muy distintas. Como se indica más adelante, esto es un problema serio, ya que obliga a diseñar estrategias de adecuación de los estudiantes a unos niveles mínimos de competencias, particularmente en lo referente a las enseñanzas instrumentales. La comparación con lo existente en otros países (porcentaje de alumnos que acceden a la universidad, sistemas de selección, cursos "cero") determina que el Grado en España deba actuar, en especial en su primer año, para conseguir un porcentaje de éxito académico razonable, lo que también afecta al diseño propuesto.

Dada la gran diversidad de opciones de los estudios de Biología en Europa consideramos que debe optarse por un modelo generalista de 240 créditos ECTS y 4 años que proporcione una formación básica en todos y cada uno de los campos de la Biología (convergencia) a través de los contenidos formativos comunes y una formación específica más profunda en determinados campos de la Biología a través de los contenidos optativos propios de la Universidad (divergencia), asegurando de este modo, gracias a la transparencia que proporciona el suplemento al Título, su armonización con el mayor número de modelos curriculares del Espacio Europeo de Enseñanza Superior.



# 3.

NÚMERO DE PLAZAS  
OFERTADAS EN CADA  
UNIVERSIDAD  
PARA EL TÍTULO  
OBJETO DE LA PROPUESTA.  
DEMANDA DE DICHO  
TÍTULO EN PRIMERA  
Y SEGUNDA PREFERENCIA



### **3. Número de plazas ofertadas en cada Universidad para el Título objeto de la propuesta. Demanda de dicho Título en primera y segunda preferencia**

*(Según los datos de la preinscripción universitaria de los dos últimos cursos académicos).*

**En el caso que se agrupen varios títulos, enumerar la oferta y demanda de cada uno de ellos**

Como se ve en la tabla resumen de todas las Universidades, el número de alumnos matriculados ha descendido un 13% en los últimos 5 cursos. Esto es debido tanto a la disminución de las plazas solicitadas (38%) como a la disminución de la oferta de las plazas de las Universidades (9%). Cabe resaltar, sin embargo que el número de plazas solicitadas sigue siendo muy superior a la oferta (16604 en el curso 2003-04 frente a 5280 en el mismo curso) aunque la matrícula sea inferior a las plazas ofertadas.

El número de matriculados que seleccionaron como primera opción Biología ha disminuido un 5% en los últimos 5 cursos. Como este descenso es inferior al de matrícula resulta que, entre los alumnos matriculados, cada vez hay más que eligieron Biología como primera opción (62% actualmente) lo que sugiere que es cada vez más una carrera vocacional.

Por otra parte, la disminución de los alumnos matriculados de los 5 últimos años es muy inferior a la ocurrida en otras Ciencias Experimentales. Por todo ello, la Licenciatura en Biología es una buena segunda opción para el alumnado que accede a la Universidad en el área de Ciencias Experimentales y de la Salud.

<b>RESUMEN OFERTA-DEMANDA MATRÍCULA</b>					
<b>Curso Académico</b>	<b>1999-2000</b>	<b>2000-2001</b>	<b>2001-2002</b>	<b>2002-2003</b>	<b>2003-2004</b>
Plazas ofertadas	5792	5677	5364	5351	5280
% Plazas ofertadas 99-00	100	98	93	92	91
Plazas solicitadas	26776	24680	20616	18345	16604
% Plazas solicitadas 99-00	100	92	77	69	62
Matrícula total	5294	5213	4797	4782	4602
% Matrícula total 99-00	100	98	91	90	87
Nota de corte absoluta	5,9	5,9	5,8	5,7	5,6
Matriculados primera opción	3067	2984	2861	2917	2900
% Matriculados primera opción 99-00	100	97	93	95	95

En el anexo 2 se ofrecen los datos desglosados por universidades.

# 4.

## ESTUDIOS DE INSERCIÓN LABORAL DE DE LOS TITULADOS DURANTE EL ÚLTIMO QUINQUENIO



## 4. Estudios de inserción laboral de los titulados durante el último quinquenio

*(Se aportará la información que refleje el balance de la situación laboral de los titulados de los cinco años anteriores y se sustentará con estudios, encuestas o cualquier otro material existente)*

Tal y como se ha indicado en la introducción de esta memoria hay dos estudios recientes, publicados en los años 2001 y 2002, que pueden consultarse para ampliar la información de este estudio. Además se realizó una encuesta a los egresados de los cinco últimos años en todos los centros, enviando por correo una petición de información que mostrara cuál era su situación laboral.

El procedimiento seguido fue el de enviar a un 20% de los egresados de cada uno de los cinco últimos años, seleccionados al azar, la petición de información. Al final se recogieron 987 encuestas.

El formato de la encuesta se muestra en el Anexo 3.

Los resultados globales, a partir de una muestra total de 987 respuestas son los siguientes. Aproximadamente el 40% de las respuestas proceden de las Universidades de Madrid y Barcelona

Los años de finalización de los estudios de licenciatura

Final de carrera	%	Final de carrera	%
1996	0,4	2001	20,5
1997	0,0	2002	18,3
1998	0,9	2003	22,0
1999	16,9	2004	0,9
2000	19,2		

El perfil de edad (en años) y distribución de sexos fue:

Edad	%	Edad	%	Edad	%	Edad	%
22	1,5	28	13,3	34	0,5	40	0,0
23	8,1	29	6,4	35	0,3	41	0,1
24	11,4	30	4,0	36	0,3	42	0,1
25	16,6	31	1,9	37	0,1	43	0,1
26	16,8	32	0,2	38	0,2		
27	17,0	33	0,4	39	0,0		

Sexo	%
hombres	35
mujeres	65

En lo que hace referencia a la continuación de los estudios,

Posteriores estudios	%
ninguno	48,9
doctorado	11,8
master	17,0
diplomatura	22,3

La elección de la licenciatura es eminentemente un factor vocacional

¿Por qué biología?	%
vocación	76,7
influencia familiar	1,0
perspectivas profesionales	0,9
no poder acceder a primera opción	17,5
otras	3,6



En la actualidad, el 50% se encuentran desempeñando alguna función laboral relacionada con la Biología

Trabaja o ha trabajado de biólogo?	%
sí	54,0
no	44,8

El proceso para conseguir su actual trabajo fue:

¿Cómo consiguió su trabajo?	%
no ha trabajado	15,7
oposición o concurso	13,8
colegio territorial de biólogos	0,9
INEM	1,8
empresa de selección de personal	5,8
anuncios de la prensa	9,8
contactos familiares	30,5
trabajo por cuenta propia	1,6
otras	20,0

El tipo de contrato que tiene es:

Tipos de contrato	%
empresario	2,9
funcionario	1,7
indefinido	17,9
eventual	35,0
mercantil	1,0
beca	20,8
otros	5,6

La situación laboral es del tipo:

Situación laboral	%
Profesional liberal	2,0
empresario	0,9
sector privado	34,1
sector público	14,7
no ha tenido nunca trabajo	10,7
ha tenido trabajo, ahora sin trabajo	13,5
otras	23,8

El trabajo que desempeña guarda relación con la Biología

Se adecua su trabajo a la titulación de biólogo	%
no ha trabajado	15,6
sí, sólo lo puede hacer un biólogo	12,3
sí, pero lo pueden hacer otros profesionales	32,7
sólo parcialmente	12,8
no es un trabajo de biólogo	26,5

El ámbito de trabajo está relacionado con:

¿En qué campo incluye su trabajo?	%	¿En qué campo incluye su trabajo?	%
ninguno	16,2	producción animal	0,6
ciencias	5,9	producción vegetal	0,8
biología general	3,0	tecnología de aplicación	1,1
biología animal	6,1	alimentación	4,0
biología vegetal	2,9	ecología	2,9
microbiología	5,4	medio ambiente	8,7
histología	1,5	antropología	0,2
farmacología	2,4	Otros relacionados con la biología	3,7
bioquímica	9,0	otros no relacionadas	22,0
genética	3,3		

Finalmente, se les preguntó cuál era su grado de satisfacción con los conocimientos adquiridos y la utilidad de los mismos en una escala de 0 (nulo) a 9 (máximo):

<b>satisfacción con la formación recibida</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
base teórica (%)	0,4	0,5	0,4	0,4	2,0	3,3	8,5	28,9	38,2	17,0
conocimientos técnicos y aplicados (%)	1,9	1,3	3,8	8,0	10,8	23,8	23,8	15,7	7,6	3,1
experiencia práctica (%)	5,5	3,9	7,7	13,3	16,9	17,5	15,7	8,6	6,5	4,3
<b>utilidad de los estudios en su trabajo</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
base teórica (%)	34	0,8	2	3	2	10	10	15	11	12
conocimientos técnicos y aplicados (%)	40	1,3	4	4	5	12	9	9	7	8
experiencia práctica (%)	44	1,9	5	5	5	12	7	6	6	8

Los estudios llevados a cabo por distintos Colegios Oficiales de Biólogos, entre los que cabe destacar los recientes de Madrid y Cataluña ofrecen un análisis detallado de los perfiles personales y profesionales de los biólogos, colegiados o no. A modo de resumen de los resultados obtenidos cabe destacar:

- La profesión de biólogo conlleva un importante factor vocacional, si bien existe un porcentaje importante de titulados (17%) que lo son por no haber podido incorporarse a su primera opción; no obstante, el atractivo de la licenciatura hizo que continuaran los estudios hasta su finalización. Sería interesante poder relacionar las tasas de abandono en los primeros cursos con las preferencias en primera opción en el momento de la incorporación a la universidad.
- A pesar de la sensación que se tiene de escasa colocación como profesionales de la biología, los datos de la encuesta indican que el 50% de los encuestados están realizando alguna función profesional relacionada con sus estudios. Esto es tanto más remarcable cuanto que las edades de los mismos, por el formato de encuesta escogido, es baja. Sorprende el elevado porcentaje de encuestados que obtienen el empleo mediante relaciones familiares.
- Aparentemente la formación que reciben los titulados es suficiente para su inserción laboral, ya que casi el 50% no continúa sus estudios, a pesar de que casi un 30% realiza estudios complementarios, ya sea de doctorado o master.
- Respecto a los ámbitos en los que desarrollan sus funciones laborales, resulta muy interesante que de las distintas posibilidades directamente relacionadas con la biología, hay 3 (biología animal, bioquímica y medio ambiente) que se sitúan casi un orden de magnitud por encima del resto. Curiosamente estos ámbitos, que parecen estar perfectamente cubier-

tos desde la Biología están siendo considerados como titulaciones diferentes. Evidentemente, esta observación es un arma de doble filo, pero al final, no hay que dejar de tener en cuenta las ventajas de una formación generalista como la que ofrece la titulación de Biología, que parece ser capaz, a la vez, de proporcionar competencias suficientes para abordar aspectos mucho más concretos.

- Finalmente, respecto al grado de satisfacción de los encuestados, indicar que si bien todos ellos hacen una valoración positiva de su paso por las facultades, hay una discrepancia en cuanto a la formación teórica y práctica, siendo la primera mucho mejor considerada que la segunda. Esto debe hacer reflexionar a los centros, pero también a las administraciones. Los centros deben considerar si se hace lo que hay que hacer y las administraciones si invierten lo que hay que invertir, ya que los titulados reclaman una mejor formación práctica.

# 5.

ENUMERAR  
LOS PRINCIPALES  
PERFILES PROFESIONALES  
DE LOS TITULADOS  
EN ESTOS ESTUDIOS



## 5. Enumerar los principales perfiles profesionales de los titulados en estos estudios

*(Indíquese el tipo de información utilizada para emitir la respuesta)*

En el marco de las funciones del biólogo definidas en el artículo 15 de los Estatutos del Colegio Oficial de Biólogos (RD 693/1996, de 26 de Abril; BOE de 23 de mayo de 1996) se relacionan los principales ámbitos de ejercicio profesional:

**Profesional sanitario** en laboratorio clínico, reproducción humana, salud pública, nutrición y dietética, salud animal y vegetal entre otros. A través de la formación oficial como biólogo interno residente ejerce en el laboratorio clínico en las Especialidades de bioquímica, análisis clínicos, microbiología y parasitología, inmunología, radiofarmacia y farmacología y radiofísica. También trabaja en otros campos de la sanidad humana como en reproducción humana, en fecundación "in vitro" y otras técnicas de "reproducción asistida" y en consejo genético (con competencias casi exclusivas por su amplia formación epigenética y genética molecular, humana o del cáncer); en salud pública ejerce en los ámbitos agroalimentario y medioambiental, interviniendo en todos los aspectos del análisis de riesgos (identificación, gestión y comunicación).

**Profesional de la investigación y desarrollo** científico en todos los ámbitos de avance fundamental y aplicado de las ciencias experimentales y de la vida, desarrollando sus tareas en centros de investigación fundamental y en departamentos de investigación y desarrollo de empresas, industrias o hospitales. Interviene decididamente en el avance de la ciencia y en su repercusión social (genómica, proteómica, biotecnología, reproducción y sanidad humanas, experimentación animal, diversidad animal y vegetal, medio ambiente, agricultura, alimentación, etc.)

**Profesional de la industria** farmacéutica, agroalimentaria y química principalmente, desarrollando tareas de responsabilidad en las áreas técnica, de producción y gestión de la calidad, desde la

química, la bioquímica, la microbiología, la toxicología, la fisiología, la farmacología y la epidemiología y otras perspectivas científicas que quedan reflejadas en su ejercicio como profesional de la investigación y el desarrollo (apartado 3).

**Profesional agropecuario** en la optimización de los cultivos de vegetales, animales y hongos ya explotados regularmente y en la búsqueda de nuevos yacimientos de recursos vivos explotables. La mejora genética por métodos clásicos o por obtención de transgénicos, la optimización de las condiciones de crecimiento, nutrición y la mejora del rendimiento reproductivo son ámbitos competenciales que derivan de conocimientos adquiridos en la titulación. Deben destacarse aspectos como la acuicultura o el cultivo de animales exóticos o autóctonos con derivaciones comerciales diversas, así como el cultivo de especies animales, vegetales fúngicas y microbianas con fines de conservación o mejora.

**Profesional del medio ambiente** principalmente en sectores como la ordenación, conservación y control del territorio, gestión de recursos –forestales, agrícolas, marítimos, ...-, gestión de residuos, evaluación de impactos y restauración del medio natural. Ejerce como técnico, gestor, auditor o asesor en la función pública, en empresas o en gabinetes de proyectos y trabaja en la organización y gerencia de espacios naturales protegidos, jardines y museos y en estudios de contaminación agrícola, industrial y urbana. Su tarea conlleva también la recomendación experta para la sostenibilidad, la planificación y la explotación racional de los recursos naturales.

**Profesional de información, documentación y divulgación** en museos, parques naturales, zoológicos, editoriales, gabinetes de comunicación, empresas, fundaciones científicas, prensa o televisión, como guía o monitor, escritor, redactor, periodista especializado, divulgador, asesor científico, ilustrador o fotógrafo de la ciencia, la vida y el medio natural.

**Profesional del comercio y marketing** de productos y servicios relacionados con la ciencia biológica en todos los ámbitos descritos en los apartados anteriores.

**Profesional de la gestión y organización de empresas** que realiza tareas de dirección o alta gestión experta en ámbitos empresariales relacionados con la formación y la profesión del biólogo.

**Profesional docente** en la enseñanza secundaria, universitaria y en la formación profesional, continuada y de postgrado áreas o materias relacionadas con el conocimiento científico en general y específicamente con las ciencias de la vida y experimentales. El biólogo ejerce también la dirección y gestión de centros docentes y asesora en materia de educación para la inmersión social de la cultura científica.



6, 7, 8, 9 y 10.

VALORAR

LA IMPORTANCIA DE CADA  
UNA DE LAS SIGUIENTES

COMPETENCIAS

TRANSVERSALES

(GENÉRICAS) EN RELACIÓN

CON LOS PERFILES

PROFESIONALES DEFINIDOS

EN EL APARTADO 5...



**6. Valorar la importancia de cada una de las siguientes competencias transversales (genéricas) en relación con los perfiles profesionales definidos en el apartado 5**

(según el esquema adjunto (\*) que sigue el modelo del proyecto *Tuning*)

**7. Enumerar las competencias específicas de formación disciplinar y profesional del ámbito de estudio con relación a los perfiles profesionales definidos en el anterior apartado 5**

**8. A partir de los apartados anteriores clasificar las competencias transversales (genéricas) y las específicas en relación con los perfiles profesionales**

**9. Documentar, apropiadamente, mediante informes, encuestas o cualquier otro medio, la valoración de las competencias señaladas por parte del colegio profesional, asociación u otro tipo de institución**

## **10. Contrastar, también mediante informes, encuestas o cualquier otro documento significativo, dichas competencias con la experiencia académica y profesional de los titulados en la referida descripción**

Estos apartados se desarrollan de forma conjunta, con el fin de facilitar las relaciones entre ellos, evitando referencias cruzadas.

La lista de competencias transversales usada fue la propuesta en la convocatoria del proyecto, dejando la posibilidad de incluir alguna no especificada. La obtención de la información se realizó de forma paralela a la de la inserción sociolaboral (987 respuestas), sobre la misma muestra de egresados de los cinco últimos años.

**LISTADO DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES (El código de colores se ha usado en las tablas siguientes de este apartado para facilitar la visualización de los resultados).**

<b>INSTRUMENTALES</b>
Capacidad de análisis y síntesis
Capacidad de organización y planificación
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
Conocimiento de una lengua extranjera
Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
Capacidad de gestión de la información
Resolución de problemas
Toma de decisiones
<b>PERSONALES</b>
Trabajo en equipo
Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
Trabajo en un contexto internacional
Habilidades en las relaciones interpersonales
Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
Razonamiento crítico
Compromiso ético
<b>SISTÉMICAS</b>
Aprendizaje autónomo
Adaptación a nuevas situaciones
Creatividad
Liderazgo
Conocimiento de otras culturas y costumbres
Iniciativa y espíritu emprendedor
Motivación por la calidad
Sensibilidad hacia temas medioambientales
<b>OTRAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES (GENÉRICAS)</b>

La importancia que los encuestados daban a los distintos ítems contenidos en el documento de competencias transversales del proyecto tuning se planteó de una manera altamente discriminante. Sólo se permitió asignar valores a 10 (para ello se permitió asignar hasta un valor máximo de 5 en lugar del valor 4 propuesto inicialmente) de las 24 competencias presentadas y nunca repitiendo más de dos veces cada uno de los valores asignados. En consecuencia, se obtuvieron muchos valores nulos para las distintas competencias presentadas, pero resulta muy claro poder ver cuáles son las que realmente ofrecen algún significado para los encuestados.

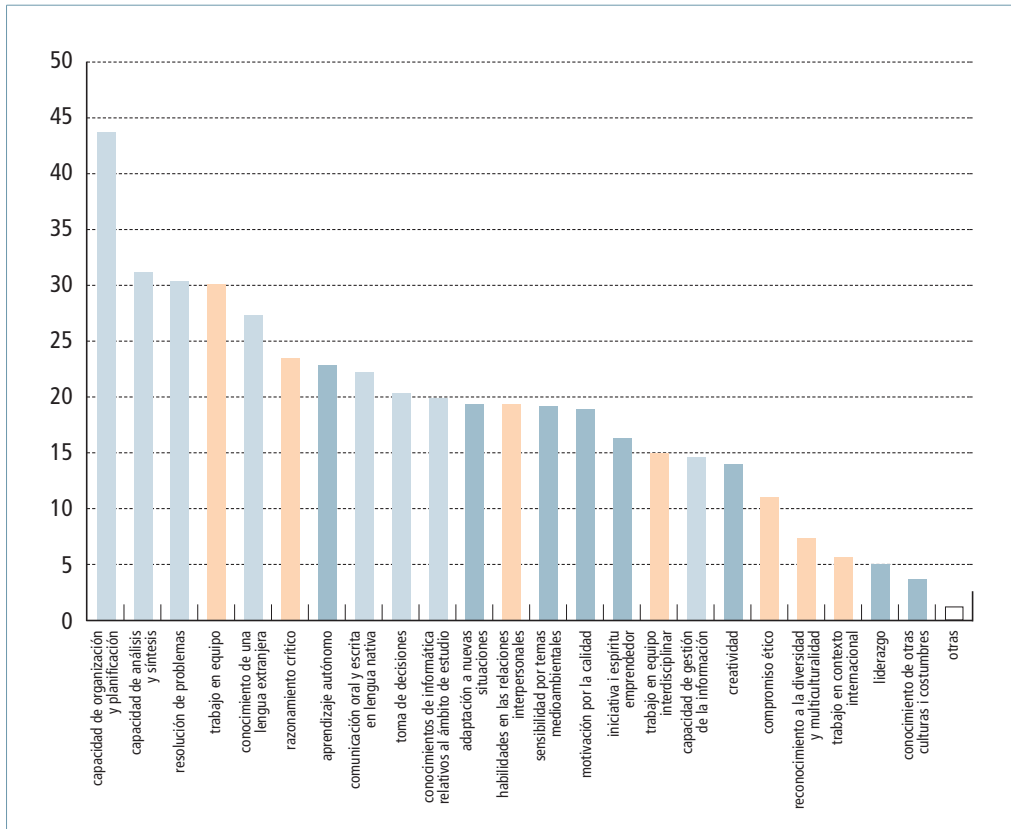
En la siguiente tabla se muestran las competencias mejor valoradas, atendiendo a la suma de porcentajes de los valores máximos (4 y 5), y en relación con los perfiles profesionales definidos en el apartado 5:

- P1: Profesional sanitario en laboratorio clínico, reproducción humana, salud pública, nutrición y dietética, salud animal y vegetal.

- P2: Profesional de investigación y desarrollo científico en todos los campos de avance fundamental y aplicado a las ciencias experimentales y de la vida.
- P3: Profesional de la industria farmacéutica, agroalimentaria y química.
- P4: Profesional agropecuario en la optimización de los cultivos de vegetales, animales y hongos ya explotados regularmente.
- P5: Profesional del medio ambiente.
- P6: Profesional de la información, documentación y divulgación.
- P7: Profesional del comercio y marketing
- P8: Profesional de la gestión y organización de empresas
- P9: Profesional docente

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	PERFILES PROFESIONALES								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
capacidad de organización y planificación	45,2	39,2	45,0	38,9	40,5	42,0	43,3	42,1	40,2
trabajo en equipo	35,0	37,1	33,2	40,4	39,5	40,1	39,6	36,9	37,5
resolución de problemas	35,2	35,0	36,1	32,6	36,8	33,4	35,2	33,8	36,1
capacidad de análisis i síntesis	33,0	36,0	31,0	30,7	33,2	32,1	33,0	30,9	29,5
conocimiento de una lengua extranjera	27,5	30,2	22,6	25,4	30,2	28,5	29,9	27,2	28,2
razonamiento critico	23,4	33,1	23,2	18,1	29,5	25,6	22,6	21,5	26,1
conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	22,7	25,5	20,4	22,5	20,4	23,9	21,9	25,1	21,0
aprendizaje autónomo	20,3	15,6	25,1	21,3	20,9	22,1	16,9	20,0	18,9
comunicación oral y escrita en la lengua nativa	20,0	15,3	20,2	17,4	16,4	15,0	18,0	15,2	17,5
toma de decisiones	19,7	19,0	20,1	18,9	18,2	20,4	19,1	20,0	17,9
adaptación a nuevas situaciones	19,4	15,2	16,7	17,0	16,5	12,1	16,1	18,3	15,0
sensibilidad por temas medioambientales	12,1	17,3	13,5	16,0	26,1	21,8	16,0	16,1	18,5
habilidades en las relaciones interpersonales	15,2	10,8	10,4	13,1	12,5	12,3	13,4	15,0	14,0
motivación por la calidad	16,1	10,5	16,5	14,2	17,0	13,2	13,4	13,0	16,8
iniciativa i espíritu emprendedor	20,2	18,3	19,0	12,3	15,1	16,3	12,9	16,1	15,0
Creatividad	15,1	12,4	14,0	12,0	10,0	9,1	13,0	15,1	12,0
capacidad de gestión de la información	12,0	13,0	11,0	15,1	13,4	14,1	13,2	13,0	12,5
trabajo en equipo interdisciplinar	11,1	16,9	15,9	12,5	20,1	14,8	15,0	14,9	14,6
compromiso ético	10,0	15,0	11,0	13,0	13,0	10,4	11,2	11,0	13,1
Liderazgo	9,1	8,2	7,8	6,1	8,5	9,0	12,1	10,0	9,0
trabajo en contexto internacional	9,0	10,1	8,2	5,1	6,7	6,6	6,2	7,8	5,1
reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad	4,2	3,1	4,1	3,2	7,1	5,1	3,2	4,1	6,1
conocimiento de otras culturas i costumbres	2,1	2,3	3,0	3,1	3,2	3,0	2,1	3,6	4,2
Otras	1,0	2,0	2,3	1,0	2,5	1,0	2,2	1,0	3,0

Puestos estos mismos valores en una gráfica de forma global (sin diferenciar perfiles profesionales), se hace más visible que a la hora de asignar importancia a estas competencias, la gradación no es continua, existiendo unos escalones bastante marcados.



En una primera visión, se hace patente que las competencias instrumentales son las que resultan más apreciadas por los encuestados, mientras que las personales y las sistémicas se reparten el segundo nivel. De todas ellas destaca la capacidad de organización y planificación.

El análisis de cada uno de los bloques muestra el siguiente resultado (las dos competencias mejor valoradas):

### Competencias instrumentales

Capacidad de organización y planificación

Capacidad de análisis y síntesis

### Competencias personales

Trabajo en equipo

Razonamiento crítico

### Competencias sistémicas

Aprendizaje autónomo

Adaptación a nuevas situaciones

Este resultado marca una imagen bastante clara acerca de las características “no específicas” que se espera de un profesional de la biología y por lo tanto habrá que tenerlas muy en cuenta a la hora de desarrollar los futuros planes de estudio en las facultades.

## LISTADO DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

No resulta fácil establecer cuáles son las competencias específicas básicas de un titulado en Biología y por lo tanto, es uno de los aspectos más complejos de todo el proyecto. Se podría pensar en que es lo que necesita el futuro biólogo para iniciar su actividad laboral. En este sentido, no se pueden olvidar las competencias profesionales reconocidas por la legislación actual. Sin embargo, el hecho de que las actividades que puede realizar un biólogo sean muy diversas y diferentes dificulta enormemente el diseño de una formación generalista. Esta dificultad es todavía mayor si pensamos en el avance imparable y continuado del conocimiento biológico desde la segunda mitad del siglo XX hasta el presente. Hay que conseguir que el sumatorio de lo que consideramos “importante y básico para la formación integral del biólogo” no supere la capacidad de ubicación que ofrezca cualquier plan de estudios y más ahora en que ese “continente” tendrá que tener en cuenta, como elemento básico de cómputo, el tiempo de trabajo del estudiante.

Por otro lado, la Biología es una titulación científica, con un carácter profesional propio, pero no equiparable a otras titulaciones más claramente diseñadas para cubrir nichos profesionales muy concretos; esto hace que el concepto de competencia específica, no necesariamente equiparable a lo que la legislación entiende por competencia profesional, sea de difícil concreción. Esta circunstancia hace difícil y complejo delimitar el grado de profundidad con que se deben asignar las competencias específicas. Si se ponen pocas, éstas deberían ser muy generales y por lo tanto podrían resultar poco representativas, mientras que sí se especifica mucho, más que una lista de competencias específicas se haría el desglose de un plan de estudios, y evidentemente, no es éste el objetivo.

Con todas esas circunstancias en la mente se solicitó inicialmente a las distintas facultades, miembros de la red, que hicieran sus aportaciones acerca de cuáles deberían ser las competencias específicas que debían poseer los futuros licenciados en Biología. En un principio se hizo una propuesta de agrupación en la que había epígrafes que tenían por título términos semejantes a actuales áreas de



conocimiento y otros que no. Esto produjo bastante confusión ya que resulta difícil superar la tendencia a que estos procesos acaben siendo sumas de parcialidades, con las consecuencias antes mencionadas. No obstante, todos los centros hicieron sus aportaciones, cuyo análisis inicial reveló un alto grado de concordancia entre ellas. Esto se interpretó como un dato positivo, quedando simplemente por hacer dos tareas: realizar una propuesta de agrupación que obviara todos los problemas mencionados y reducir los listados de propuestas hacia conceptos de amplitud homogénea.

La comisión encargada de coordinar este proceso optó por construir una alternativa a la propuesta inicial de agrupación, que a primera vista sigue la línea de los niveles complejidad de los organismos e integración de los procesos biológicos. Esta nueva forma de agrupar las competencias específicas pretende reflejar que la Biología es una ciencia que, desde distintas perspectivas y niveles de complejidad, pretende comprender la vida en todas sus facetas. Desde el estudio a nivel molecular hasta el análisis de los ecosistemas, todas las aproximaciones al estudio del fenómeno vital son igualmente importantes y necesarias para la formación del biólogo. No obstante, la complejidad de las estructuras, procesos, mecanismos e interacciones entre organismos hace necesario establecer un marco conceptual que facilite que los estudiantes puedan iniciarse al estudio de la Biología de un modo sencillo y lógico. Una forma de hacer esto es organizar el estudio de la Biología en módulos o bloques conceptuales que representen aspectos de la Biología estrechamente relacionados. Estos módulos a su vez están interconectados entre sí y no representan compartimentos independientes, lo que puede significar que en el desarrollo de un plan de estudios concreto, la construcción de una asignatura aborde competencias de distintos bloques.

El bloque 1 (*Origen y evolución de los seres vivos*) aborda los aspectos evolutivos, con particular incidencia en el caso de los mecanismos evolutivos. Lleva, además, una visión general del hecho evolutivo (hipótesis y evidencias sobre el origen de los diferentes niveles de organización de la materia viva).

En el bloque 2, (*Biodiversidad: líneas filogenéticas*) una vez aclarados los mecanismos evolutivos (bloque 1), se aborda el estudio de la diversidad de la vida en todas sus manifestaciones, junto con las hipótesis y evidencias que la explican. Igualmente se consideran las herramientas que llevan a su establecimiento, desde la sistemática más clásica hasta las recientes aportaciones que se están haciendo mediante el uso de las técnicas moleculares.

El bloque 3, *Bases Moleculares de los Organismos*, representa el estudio de la vida en su nivel más elemental: el de la estructura e interacciones moleculares. Es un nivel donde el estudiante se encuentra ante una aparente paradoja: se explica una parte del fenómeno vital pero sin que exista vida. Por ello es básico que el estudio del metabolismo y la señalización celular se haga dentro un contexto celular y del organismo. También se hace referencia al dogma central de la Biología Molecular: el flujo de la información genética (replicación, transcripción y traducción). Una aplicación de estos conocimientos conduce hasta la ingeniería genética y sus aplicaciones.

La explicación de la lógica molecular de los seres vivos da paso a un nivel superior que es el del estudio de la vida a nivel celular y tisular y que constituye el bloque 4, *Estructura, Organización y Desarrollo de los Seres Vivos*. Las células de un organismo comparten el mismo genoma pero son muy diversas, tanto en su estructura como en su función. Esta realidad enormemente compleja, se genera duran-

te el desarrollo a partir de la célula huevo mediante procesos de proliferación y diferenciación celular. El estudio de estos procesos así como las implicaciones de la clonación de células y organismos y las técnicas de manipulación genética son de enorme relevancia para la Medicina y la Biotecnología.

En el bloque 5, *Aspectos Funcionales de los Organismos*, se hace referencia a un nivel de organización más complejo que el de los tejidos y órganos: el de los organismos. Los conceptos y los procesos de integración y coordinación de las funciones de los tejidos y órganos para el funcionamiento armónico de los seres vivos tienen una enorme relevancia. Es interesante resaltar que el concepto de integración y coordinación también forman parte del nivel molecular y del celular, pero es a este nivel donde se aborda de forma completa el funcionamiento de un organismo pluricelular como una entidad unitaria. Además, los organismos tienen que interactuar con el medio físico donde viven y por ello necesitan adaptarse al mismo. En este sentido se contempla también el análisis de las adaptaciones estructurales y funcionales de los organismos al medio donde viven.

Finalmente, llegamos al bloque 6, *Organización de Poblaciones y Ecosistemas*, en el que se explicitan las competencias que deben obtenerse acerca de cómo se organizan e interactúan las poblaciones de los diferentes taxones (módulo 2) entre sí y con el medio físico. Las implicaciones de los conocimientos de la biodiversidad y los ecosistemas son cada vez más trascendentales para la conservación de la naturaleza y el desarrollo sostenible.

En el proceso de definir las distintas competencias específicas ha surgido de forma recurrente la conveniencia de referirse a los conocimientos que sobre nuestra propia especie deberá tener el graduado en Biología. El estudio biológico de la especie humana se puede abordar desde facetas muy diversas que incluyen, por ejemplo, el estudio del genoma humano y de la diversidad actual de nuestra especie, la investigación de los restos paleontológicos o el análisis de los mecanismos implicados en funciones cerebrales como la inteligencia o la memoria. Si bien existe acuerdo acerca de la importancia creciente de estos conocimientos para el biólogo, su desglosamiento dentro de las competencias específicas duplicaría, en la práctica, casi todas las competencias ya establecidas de forma general, es decir, sin haber hecho mención de especies concretas. Por esta razón no se ha creído necesario incluir explícitamente a la especie humana dentro de los descriptores incluidos en "qué debe saber un biólogo". No obstante, los futuros planes de estudio de Biología deberían tener en consideración el conocimiento de nuestra especie y así hacer patente que también la especie humana es objeto de estudio e investigación por parte de los biólogos; este reconocimiento explícito podrá facilitar las salidas profesionales de los biólogos, sobre todo, en el campo sanitario y en algunos niveles de la Administración.

En las distintas reuniones mantenidas con el sector profesional, desde los propios representantes de los colegios profesionales, hasta personas concretas con responsabilidades directas en la contratación de licenciados en Biología, siempre se ha puesto de manifiesto por su parte una falta de conocimientos de "empresa".

Es conveniente recalcar en este momento que en las distintas entrevistas mantenidas con empleadores, éstos manifestaron:

- Estar de acuerdo en general con la explicitación que se hacía de las competencias específicas biológicas, ya que la formación científica y técnica que reciben nuestros titulados es suficiente.
- Estar especialmente preocupados por los aspectos de las competencias relacionadas con el mundo empresarial en lo que se refiere a aspectos como el conocimiento de la legislación o un mínimo saber manejarse desde el punto de vista empresarial.
- Estar de acuerdo con el listado general de las competencias transversales, valorándolas positivamente, si bien no se les pidió que lo hicieran de forma cuantitativa.

No podemos olvidarnos de que en la vida empresarial hay un marco legislativo y hacer cosas cuesta dinero. Atendiendo a este criterio se ha creído conveniente introducir una serie de competencias que aborden de forma específica estos aspectos (evidentemente, no se trata de competencias específicas de la titulación, pero tampoco quedan englobadas en las transversales propuestas anteriormente). Su desarrollo, evidentemente, tendrá que tener en cuenta la globalidad del plan de estudios en el que vayan a insertarse, de manera que la propuesta que se hace es, necesariamente, limitada ya que el objetivo a cubrir es el de facilitar la implicación del biólogo en ese mundo laboral y no un biólogo experto en legislación y economía.

Al respecto del factor *empresa*, se tuvo muy presente la conveniencia de que nuestros estudiantes desarrollen un período de prácticas en el sector productivo, fuera del propio ámbito académico; sin embargo la dificultad de implementar este proceso en las distintas facultades, de modo obligatorio, hizo preferible dejarlo como una recomendación, para que cada cual pueda desarrollarlo según sus posibilidades.

Otra de las ocupaciones que desempeña el licenciado en Biología es la de docente fuera del ámbito universitario; si bien hay un marco legislativo concreto, que actualmente está en fase de revisión para “asegurar” la formación de los licenciados que quieran dedicarse a la docencia.

Finalmente, se abordó el tema de las competencias instrumentales. En el momento de plantearse cuáles debían ser estas competencias surgió el problema de la incardinación de los estudios de bachillerato con los universitarios. Un estudio realizado por la Conferencia de Decanos muestra claramente el progresivo aumento de dificultad que tienen los estudiantes de primer curso en superar las materias a las que se enfrentan. Suponiendo que el grado de dificultad de las mismas no ha ido en aumento, cabe concluir que el problema radica en un déficit de formación. Evidentemente este problema tiene valores que difieren de unos centros a otros, pero en cualquier caso el problema es general. Es por esta razón que, a diferencia de las competencias específicas “biológicas”, no se hace una pormenorización de las mismas. Se deja a las facultades que las establezcan en función de la realidad de su entorno. En cualquier caso, se propone la necesidad de la adquisición de competencias específicas de tipo instrumental relacionadas con materias clásicas como son las Matemáticas, la Física y la Química. Entre las competencias instrumentales también se incluyen la Estadística y la Informática aplicada a la Biología. El caso de la primera es claro, dada la importancia que ha de tener para el desarrollo completo de un futuro graduado en Biología el tratamiento cuantitativo de los datos. El caso de la Informática aplicada a la Biología es diferente, ya

que se trata de un conjunto de competencias en fase de desarrollo, cuya importancia ha ido aumentando en los últimos tiempos y que está destinada a desempeñar un papel clave en la progresión de conocimiento, particularmente en algunos ámbitos.

Otras propuestas instrumentales inicialmente planteadas fueron las lenguas extranjeras (principalmente el inglés) y la informática básica. En estos campos, la conclusión fue que:

- Las facultades deben impulsar su uso a lo largo de la licenciatura, incorporándolas de manera rutinaria en las enseñanzas:
  - Textos en inglés, ya sean libros o artículos de investigación.
  - Estimular el que algunas asignaturas se hagan en inglés.
  - Uso de la ofimática para el desarrollo de trabajos.
  
- Los estudiantes debían adquirirlas puesto que son herramientas básicas de trabajo, pero que las universidades no debían proponerlas a través de sus respectivos planes de estudio. Las principales razones argumentadas fueron:
  - Dificultad para desarrollar procesos de enseñanza de lenguas o de informática básica con los recursos habituales en los centros universitarios
  - Elevada heterogeneidad de conocimientos previos por parte de los estudiantes en el momento de acceder a la Universidad.

En conclusión, la adquisición de estas competencias se dejaba en manos de los estudiantes y la única propuesta a incluir fue la de estimular progresivamente su uso a lo largo de la licenciatura.

El listado de las competencias, sin tener en cuenta el bloque conceptual en que se encuentran se detalla a continuación:

#### QUÉ DEBE SABER UN BIÓLOGO

Concepto y origen de la vida  
 Tipos y niveles de organización  
 Mecanismos de la herencia  
 Mecanismos y modelos evolutivos  
 Registro fósil  
 Bases genéticas de la biodiversidad  
 Diversidad animal  
 Diversidad de plantas y hongos  
 Diversidad de microorganismos y virus  
 Sistemática y filogenia  
 Biogeografía  
 Estructura y función de biomoléculas  
 Replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético  
 Vías metabólicas  
 Señalización celular

Bioenergética  
Estructura y función de los virus  
Estructura y función de la célula procariota  
Estructura y función de la célula eucariota  
Estructura y función de los tejidos, órganos y sistemas animales y vegetales  
Anatomía y morfología animal y vegetal  
Biología del desarrollo  
Regulación e integración de las funciones animales  
Regulación e integración de las funciones vegetales  
Regulación de la actividad microbiana  
Bases de la inmunidad  
Adaptaciones funcionales al medio  
Ciclos biológicos  
El medio físico: hídrico, atmosférico y terrestre  
Estructura y dinámica de poblaciones  
Interacciones entre especies  
Estructura y dinámica de comunidades  
Flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas  
Principios físicos y químicos de la Biología  
Matemáticas y estadística aplicadas a la Biología  
Informática aplicada a la Biología  
Bases de legislación  
Bases de economía y gestión  
Didáctica de la biología

#### QUÉ DEBE SABER HACER UN BIÓLOGO

Reconocer distintos niveles de organización en el sistema vivo  
Realizar análisis genético  
Llevar a cabo asesoramiento genético  
Identificar evidencias paleontológicas  
Identificar organismos  
Analizar y caracterizar muestras de origen humano  
Catalogar, evaluar y gestionar recursos naturales  
Realizar análisis filogenéticos  
Identificar y utilizar bioindicadores  
Realizar cartografías temáticas  
Aislar, analizar e identificar biomoléculas  
Evaluar actividades metabólicas  
Realizar diagnósticos biológicos  
Manipular el material genético  
Identificar y analizar material de origen biológico y sus anomalías  
Realizar el aislamiento y cultivo de microorganismos y virus  
Realizar cultivos celulares y de tejidos  
Obtener, manejar, conservar y observar especímenes  
Llevar a cabo estudios de producción y mejora animal y vegetal

Desarrollar y aplicar productos y procesos de microorganismos  
Realizar pruebas funcionales, determinar parámetros vitales e interpretarlos  
Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos  
Realizar bioensayos  
Analizar e interpretar el comportamiento de los seres vivos  
Diseñar modelos de procesos biológicos  
Describir, analizar evaluar y planificar el medio físico  
Diagnosticar y solucionar de problemas ambientales  
Muestrear, caracterizar y manejar poblaciones y comunidades  
Gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas  
Desarrollar y aplicar técnicas de biocontrol  
Interpretar y diseñar el paisaje  
Evaluar el impacto ambiental  
Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados  
Realizar servicios y procesos relacionados con la biología  
Dirigir, redactar y ejecutar proyectos en biología  
Implantar y desarrollar sistemas de gestión relacionados con la biología

En la tabla que sigue se muestra el resultado de la ponderación media hecha a partir de los resultados de las encuestas anteriores.

Para interpretar correctamente el resultado, hay que pensar que la formación de un biólogo es un proceso integral en el que la especialización profesional posterior no debe llevar a un sesgo durante la licenciatura. Este proceso podría quitar plasticidad profesional, que es uno de los grandes valores añadidos que tiene hoy en día la formación del biólogo.

	Sanidad	Investigación y desarrollo	Industria	Agropecuaria	Medio ambiente	Docente	Información, documentación y divulgación	Comercio y marketing	Gestión y organización de empresas
<b>SABER</b>									
CONCEPTO Y ORIGEN DE LA VIDA	4	4	3	4	4	4	4	3	3
TIPOS Y NIVELES DE ORGANIZACIÓN	3	4	3	4	4	4	4	3	3
MECANISMOS DE LA HERENCIA	4	4	4	4	4	4	3	3	3
MECANISMOS Y MODELOS EVOLUTIVOS	3	4	2	3	4	4	4	3	3
REGISTRO FÓSIL	2	3	2	2	4	3	3	2	2
BASES GENÉTICAS DE LA BIODIVERSIDAD	3	4	3	4	4	4	4	2	3
DIVERSIDAD ANIMAL	2	4	3	4	4	4	4	3	3
DIVERSIDAD DE VEGETALES Y HONGOS	3	4	4	4	4	4	3	2	2
DIVERSIDAD DE MICROORGANISMOS Y VIRUS	4	4	4	3	3	4	3	2	2
SISTEMÁTICA TAXONOMÍA Y FILOGENIA	2	3	2	3	3	4	4	2	2
BIOGEOGRAFÍA	2	3	2	4	4	4	4	2	2
ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE BIOMOLÉCULAS	4	4	4	2	2	4	3	2	2
REPLICACIÓN TRANSCRIPCIÓN Y TRADUCCIÓN DEL MATERIAL HEREDITARIO	4	4	4	3	2	4	4	2	2
VÍAS METABÓLICAS	4	4	4	3	2	4	3	2	2
BIOENERGÉTICA	4	4	4	3	3	3	3	2	3
ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS VIRUS	4	4	3	3	2	4	4	3	3
ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA PROCARIOTA	4	4	4	3	2	4	4	3	3
ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA EUCARIOTA	4	4	3	2	2	4	4	3	3
ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS TEJIDOS Y ÓRGANOS ANIMALES Y VEGETALES	4	4	3	3	3	4	4	3	3
ANATOMÍA Y MORFOLOGÍA ANIMAL Y VEGETAL	3	3	3	3	3	4	3	3	2
BIOLOGÍA DEL DESARROLLO	3	4	3	3	2	4	4	2	2
REGULACIÓN E INTEGRACIÓN DE LAS FUNCIONES ANIMALES	4	4	4	3	3	4	4	2	2
REGULACIÓN E INTEGRACIÓN DE LAS FUNCIONES VEGETALES	3	4	4	3	3	4	3	2	2
REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD MICROBIANA	4	4	4	3	3	4	3	3	3
BASES DE LA INMUNIDAD	4	4	3	2	2	4	3	2	2
ADAPTACIONES FUNCIONALES AL MEDIO	3	4	3	4	4	4	3	2	2
CICLOS REPRODUCTIVOS	3	3	2	4	4	3	3	3	3
EL MEDIO FÍSICO	2	3	3	4	4	4	3	2	2
ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE POBLACIONES	3	4	2	4	4	3	3	3	3
INTERACCIONES ENTRE ESPECIES	3	4	3	4	4	4	3	2	2
ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE COMUNIDADES	2	3	2	4	4	3	3	2	2
FLUJOS DE ENERGÍA Y CICLOS BIOGEOQUÍMICOS	2	4	3	4	4	3	3	2	3

	Sanidad	Investigación y desarrollo	Industria	Agropecuaria	Medio ambiente	Docente	Información, documentación y divulgación	Comercio y marketing	Gestión y organización de empresas
<b>SABER HACER</b>									
RECONOCIMIENTO DISTINTOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN EN EL SISTEMA VIVO	4	4	4	4	4	3	3	2	2
REALIZAR ANÁLISIS GENÉTICOS	4	4	3	3	3	3	3	2	2
IDENTIFICACIÓN DE EVIDENCIAS PALEONTOLÓGICAS	2	3	2	2	4	3	3	2	2
IDENTIFICACIÓN DE ORGANISMOS	4	4	3	4	4	4	3	3	2
CATALOGACIÓN Y EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES	2	3	3	4	4	3	3	3	3
ANÁLISIS FILOGENÉTICOS	2	3	2	2	3	3	3	2	2
UTILIZACIÓN DE BIOINDICADORES	3	3	3	3	4	3	3	2	3
AISLAMIENTO, ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE BIOMOLÉCULAS	4	4	4	3	2	3	3	2	2
EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES METABÓLICAS	4	4	4	3	2	3	3	2	2
DIAGNÓSTICO MOLECULAR	4	4	3	3	2	3	2	2	2
IDENTIFICACIÓN MICROSCÓPICA DE ÓRGANOS, TEJIDOS, CÉLULAS Y ORGÁNULOS Y SUS ANOMALÍAS	4	4	3	3	3	3	2	2	2
AISLAMIENTO Y CULTIVO DE MICROORGANISMOS Y VIRUS	4	4	4	3	2	3	2	2	2
CULTIVOS CELULARES Y DE TEJIDOS	4	4	4	3	2	3	2	2	2
OBTENCIÓN, MANEJO, CONSERVACIÓN Y OBSERVACIÓN DE ESPECÍMENES	3	4	4	4	4	3	2	2	2
PRODUCCIÓN Y MEJORA ANIMAL Y VEGETAL	2	4	4	4	3	3	2	2	3
PRODUCCIÓN DE MICROBIANA	3	4	4	3	3	3	2	2	3
PRUEBAS FUNCIONALES Y DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS VITALES	4	4	3	4	4	3	3	2	3
BIOENSAYOS	3	4	4	3	3	3	3	2	3
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO FÍSICO	2	3	2	4	4	4	3	2	2
DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS AMBIENTALES	2	3	3	4	4	3	3	2	3
MUESTREO, CARACTERIZACIÓN Y MANEJO DE POBLACIONES	2	3	2	4	4	3	3	2	3
GESTIÓN, CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE POBLACIONES Y ECOSISTEMAS	2	3	2	4	4	3	3	3	3
TÉCNICAS DE BIOCONTROL	3	4	4	4	4	3	3	3	3
INTERPRETACIÓN Y DISEÑO DEL PAISAJE	2	3	2	3	4	3	3	2	2
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	2	3	2	4	4	3	3	3	3



# 11.

SOBRE LOS INFORMES  
APORTADOS  
POR LOS DATOS  
OBTENIDOS  
ANTERIORMENTE,  
DEFINIR LOS OBJETIVOS  
DEL TÍTULO



## 11. Sobre los informes aportados por los datos obtenidos anteriormente, definir los objetivos del título

*(En este apartado se pondrá especial énfasis en la exposición de las razones que justifiquen la necesidad de formación en las enseñanzas que se propone, así como en la documentación de soporte de las misma por parte de las asociaciones empresariales y colegios profesionales, tanto nacionales como extranjeros)*

La legislación actual liga estrechamente el título universitario y profesión. En el apartado de las competencias específicas se contempla que el título de Licenciado en Biología debe proporcionar adecuados conocimientos de morfología, sistemática, estructura, función e interacción de los seres vivos y análisis relacionados con éstos, tanto desde el punto de vista docente e investigador, como de la utilización aplicada de estos conocimientos. Debe permitir el ejercicio de actividades como: i) Estudio, identificación, análisis y clasificación de los organismos vivos y de los agentes y materiales biológicos, así como sus restos y señales de actividad. ii) Investigación, desarrollo y control de procesos biotecnológicos. iii) Producción, transformación, manipulación, conservación, identificación y control de calidad de materiales de origen biológico. iv) Estudio de los efectos biológicos de productos de cualquier naturaleza y control de su acción. v) Estudios genéticos y su aplicación. vi) Estudios ecológicos, evaluación de impacto ambiental y planificación, gestión, explotación y conservación de poblaciones, ecosistemas y recursos naturales terrestres y marinos. vii) Asesoramiento científico y técnico sobre temas biológicos y su enseñanza en los niveles educativos donde se exija la titulación mínima de licenciado.

Esta declaración de principios establece amplias posibilidades profesionales de los licenciados en Biología y contiene un último punto, viii) *Todas aquellas actividades que guarden relación con la Biología* para recoger las nuevas actividades que emergen continuamente y lo harán en un futuro.

Esta posición posibilita la inmersión en territorios especializados como la Biotecnología, de manera que la nueva configuración del catálogo de titulaciones debería tener en cuenta el carácter generalista de la propuesta que se hace sobre Biología, desplazando hacia las estructuras de formación especializada otras titulaciones que actualmente tienen carácter de licenciatura.



# 12.

## ESTRUCTURA GENERAL DEL TÍTULO



## 12. Estructura general del título

Tal y como se deduce de toda la información presentada en los primeros apartados de este estudio, en el resto de Europa, predominan las arquitecturas basadas en el sistema de 3+2 o, con más propiedad, de 180+120 créditos.

Con el paso del tiempo se ha podido constatar, en aquellos países que más han desarrollado esta propuesta, que un grado de 180 créditos difícilmente puede ofrecer un carácter finalista a titulaciones de amplio espectro, como es el caso de la Biología, de manera que, a la postre, el grado se convierte en una etapa intermedia hacia la profesionalización conferida por el postgrado. Esta realidad choca frontalmente con el espíritu profesionalizador de la declaración de Bolonia, respecto del grado y, por lo tanto, sería muy conveniente retomarlo a la hora de hacer la propuesta para la titulación de Biología.

Como se ha indicado en el apartado en el que se han establecido cuáles son los objetivos del título y de forma paralela en el listado de competencias, el espectro es muy amplio. Encajar esta realidad en un plan de estudios, junto con la necesidad de dejar que cada Centro pueda particularizar su oferta, dándole la personalidad necesaria para poder distinguir unos de otros, sólo puede hacerse en la propuesta de 240 créditos. En este mismo sentido, la tendencia general expresada por los componentes de los distintos grupos de trabajo ha sido la de establecer una troncalidad mínima. Se deja a la libre decisión de cada centro cómo establecer los porcentajes de contenidos propios, optativos y de libre configuración a partir del resto de créditos no troncales.

En el apartado correspondiente se ha explicado el proceso de agrupación de las distintas competencias específicas en bloques conceptuales. En la siguiente tabla se refleja el porcentaje que

debería ocupar cada uno de los bloques en el reparto de las competencias específicas de la titulación:

Bloque	% créditos
Origen y evolución de los seres vivos	9
Biodiversidad y filogenia	15
Bases moleculares de los seres vivos	15
Estructura, organización y desarrollo de los seres vivos	16
Aspectos funcionales de los seres vivos	17
Organización de poblaciones y ecosistemas	13
Materias instrumentales aplicadas a la Biología	9
Marco social del ejercicio profesional del biólogo	6

Esta agrupación resultará especialmente interesante si las futuras directrices propias de la titulación se hacen en base a las competencias y no en base a materias como sucede en la actualidad.

Las competencias específicas relativas a las habilidades instrumentales (qué debe saber hacer un biólogo) no debería presentarse segregadas en los distintos bloques, si no como un todo ya que muchas de ellas deberían repetirse en los distintos apartados; no obstante, por coherencia con lo establecido en la convocatoria, se han situado en cada uno de los bloques las más próximas conceptualmente a los contenidos. Igualmente, hay que hacer una consideración cualitativa sobre este "saber hacer", ya que, según como se lea, puede dar la sensación de ser una propuesta de máximos, lejos de la realidad operativa de las facultades. Esto no es así. La confección de este listado obedece a la necesidad de poner de manifiesto la competencia de un titulado en Biología en esos terrenos y por lo tanto, nos deberemos asegurar de que reciba, al menos, los rudimentos formativos de los mismos.

La propuesta que se hace en este libro blanco afecta a una troncalidad del 60% (144 créditos) sobre un total de 240 créditos, de manera que el resto (96 créditos) se repartirá en cada universidad entre créditos obligatorios, optatividad y libre elección, de acuerdo con sus propias normativas. Es decir:

## ■ 12A) CONTENIDOS COMUNES OBLIGATORIOS

Bloque	% créditos sobre contenidos comunes	% créditos sobre el total (240 créditos)
Origen y evolución de los seres vivos	9	5,4
Biodiversidad y filogenia	15	9
Bases moleculares de los seres vivos	15	9
Estructura, organización y desarrollo de los seres vivos	16	9,6
Aspectos funcionales de los seres vivos	17	10,2
Organización de poblaciones y ecosistemas	13	7,8



**■ 12B) CONTENIDOS INSTRUMENTALES OBLIGATORIOS**

Bloque	% créditos sobre contenidos comunes	% créditos sobre el total (240 créditos)
Materias instrumentales aplicadas a la Biología	9	5,4
Marco social del ejercicio profesional del biólogo	6	3,6

**■ 12C) PORCENTAJE DE CONTENIDOS PROPIOS DE LA UNIVERSIDAD SOBRE EL TOTAL DEL TÍTULO**

Tal y como se ha indicado anteriormente, la red ha trabajado sobre la hipótesis de estructurar como contenidos comunes el 60% de los 240 créditos. Quedan, por lo tanto a disposición de las distintas universidades el 40% restante.



# 13.

DISTRIBUCIÓN, EN HORAS  
DE TRABAJO  
DEL ESTUDIANTE,  
DE LOS DIFERENTES  
CONTENIDOS  
DEL APARTADO ANTERIOR  
Y ASIGNACIÓN  
DE CRÉDITOS  
EUROPEOS (ECTS)



# 13. Distribución, en horas de trabajo del estudiante, de los diferentes contenidos del apartado anterior y asignación de créditos europeos (ECTS)

Los valores en créditos que aparecen asignados a cada bloque son los relativos a la troncalidad del 60% sobre una propuesta de 240 créditos. Los valores de horas presenciales y no presenciales se han obtenido, en promedio, a partir de las informaciones proporcionadas por distintas experiencias piloto, que se están llevando a cabo en algunos de los centros miembros de la Red, fundamentalmente: Universitat de Barcelona, Universidad de Córdoba, Universidad de Valencia.

Cabe indicar, por último, que cuando se indican horas presenciales se incluyen las dedicadas a tutorías individuales o en grupo, dirección de trabajos personales de los estudiantes, las de seminarios, visitas o cualquier otra actividad académica dirigida que requiera la presencia del alumno, además de la actividad docente en aulas o laboratorios..

## 1. Origen y evolución de los seres vivos

### COMPETENCIAS

Concepto y origen de la vida  
Tipos y niveles de organización  
Mecanismos de la herencia  
Mecanismos y modelos evolutivos  
Registro fósil

## HABILIDADES INSTRUMENTALES

*Identificar evidencias paleontológicas*  
*Identificar organismos*  
*Analizar y caracterizar muestras de origen humano*

Créditos 13  
Horas estudiante 325  
Horas presenciales: 117 horas  
Horas no presenciales: 208 horas

## 2. BIODIVERSIDAD Y FILOGENIA

Bases genéticas de la biodiversidad  
Diversidad animal  
Diversidad de plantas y hongos  
Diversidad de microorganismos y virus  
Sistemática y filogenia  
Biogeografía

## HABILIDADES INSTRUMENTALES

*Catalogar, evaluar y gestionar recursos naturales*  
*Realizar análisis filogenéticos*  
*Identificar y utilizar bioindicadores*  
*Realizar cartografías temáticas*

Créditos 22  
Horas estudiante 550  
Horas presenciales: 198 horas  
Horas no presenciales: 352 horas

## 3. BASES MOLECULARES DE LOS SERES VIVOS

### COMPETENCIAS

Estructura y función de biomoléculas  
Replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético  
Vías metabólicas  
Señalización celular  
Bioenergética

## HABILIDADES INSTRUMENTALES

*Reconocer distintos niveles de organización en el sistema vivo*

*Realizar análisis genético*  
*Llevar a cabo asesoramiento genético*  
*Aislar, analizar e identificar biomoléculas*  
*Evaluar actividades metabólicas*  
*Realizar diagnósticos biológicos*  
*Manipular el material genético*

Créditos 22

Horas estudiante 550

Horas presenciales: 198 horas

Horas no presenciales: 352 horas

#### 4. ESTRUCTURA, ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LOS SERES VIVOS

##### COMPETENCIAS

Estructura y función de los virus  
Estructura y función de la célula procariota  
Estructura y función de la célula eucariota  
Estructura y función de los tejidos, órganos y sistemas animales y vegetales  
Anatomía y morfología animal y vegetal  
Biología del desarrollo

##### HABILIDADES INSTRUMENTALES

*Identificar y analizar material de origen biológico y sus anomalías*  
*Realizar el aislamiento y cultivo de microorganismos y virus*  
*Realizar cultivos celulares y de tejidos*  
*Obtener, manejar, conservar y observar especímenes*

Créditos 23

Horas estudiante 575

Horas presenciales: 207 horas

Horas no presenciales: 368 horas

#### 5. ASPECTOS FUNCIONALES DE LOS SERES VIVOS

##### COMPETENCIAS

Regulación e integración de las funciones animales  
Regulación e integración de las funciones vegetales  
Regulación de la actividad microbiana  
Bases de la inmunidad  
Adaptaciones funcionales al medio  
Ciclos biológicos

## HABILIDADES INSTRUMENTALES

*Llevar a cabo estudios de producción y mejora animal y vegetal*  
*Desarrollar y aplicar productos y procesos de microorganismos*  
*Realizar pruebas funcionales, determinar parámetros vitales e interpretarlos*  
*Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos*  
*Realizar bioensayos*  
*Analizar e interpretar el comportamiento de los seres vivos*  
*Diseñar modelos de procesos biológicos*

Créditos 24

Horas estudiante 600

Horas presenciales: 216 horas

Horas no presenciales: 384 horas

## 6. ORGANIZACIÓN DE POBLACIONES Y ECOSISTEMAS

### COMPETENCIAS

El medio físico: hídrico, atmosférico y terrestre  
Estructura y dinámica de poblaciones  
Interacciones entre especies  
Estructura y dinámica de comunidades  
Flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas

### HABILIDADES INSTRUMENTALES

*Describir, analizar evaluar y planificar el medio físico*  
*Diagnosticar y solucionar de problemas ambientales*  
*Muestrear, caracterizar y manejar poblaciones y comunidades*  
*Gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas*  
*Desarrollar y aplicar técnicas de biocontrol*  
*Interpretar y diseñar el paisaje*  
*Evaluar el impacto ambiental*

Créditos 19

Horas estudiante 475

Horas presenciales: 171 horas

Horas no presenciales: 304 horas

## 7. MATERIAS INSTRUMENTALES APLICADAS A LA BIOLOGÍA

### COMPETENCIAS

Principios físicos y químicos de la Biología



Matemáticas y estadística aplicadas a la Biología  
 Informática aplicada a la Biología

#### HABILIDADES INSTRUMENTALES

*Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados*

Créditos 13

Horas estudiante 325

Horas presenciales: 117 horas

Horas no presenciales: 208 horas

### 8. MARCO SOCIAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL DEL BIÓLOGO

#### COMPETENCIAS

Funciones de la profesión  
 Bases de legislación  
 Bases de economía y gestión  
 Didáctica de la biología

#### HABILIDADES INSTRUMENTALES

*Realizar servicios y procesos relacionados con la biología*  
*Dirigir, redactar y ejecutar proyectos en biología*  
*Implantar y desarrollar sistemas de gestión relacionados con la biología*

Créditos 9

Horas estudiante 225

Horas presenciales: 81 horas

Horas no presenciales: 144 horas

En resumen, sobre la propuesta de 240 créditos totales, de los que 144 son comunes (60%), la distribución de créditos y horas presenciales y no presenciales del estudiante queda como sigue:

	créditos	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Contenidos comunes obligatorios	123	1107	1968	3075
Contenidos instrumentales obligatorios	22	198	352	550
<b>totales</b>	<b>145</b>	<b>1305</b>	<b>2320</b>	<b>3625</b>



# 14.

EN RELACIÓN  
CON EL TÍTULO  
¿QUÉ CRITERIOS  
E INDICADORES  
DEL PROCESO  
DE EVALUACIÓN SON  
MÁS RELEVANTES  
PARA GARANTIZAR  
LA CALIDAD DEL MISMO?



## 14. En relación con el título ¿qué criterios e indicadores del proceso de evaluación cree que son más relevantes para garantizar la calidad del mismo? Sustentar la valoración que se aporte con los documentos que se estimen adecuados

A lo largo del curso 2003-04 se ha realizado un estudio para la generación de unos criterios de acreditación que fueran válidos para las distintas titulaciones que configuran el mapa de estudios universitarios españoles. Siguiendo las propuestas de trabajo de dicho estudio, se proponen, de forma general, los siguientes criterios como elementos a tener en cuenta a la hora de garantizar la calidad de la enseñanza impartida.

Existencia de información sobre el programa formativo donde se haga constar:

- El perfil de ingreso exigido.
- Los objetivos del título.
- Las competencias y conocimientos que se han de adquirir.
- La estructura de los estudios, con los distintos itinerarios curriculares que pudiera haber.
- La organización de las asignaturas con los métodos de enseñanza y los sistemas de evaluación.
- La organización administrativa y docente del centro.
- La normativa que regula la actividad académica durante todo el periodo de formación.

- El perfil de egreso y las diferentes vías de continuación del proceso formativo o de acceso al mercado laboral..
- Existencia de un programa de acogida que sirva de orientación a los alumnos de ingreso, tanto en el cumplimiento de los requisitos administrativos, como en una primera época de la vida académica.

La adecuación de los recursos docentes a las exigencias de la titulación:

- Tipología de profesorado.
- Existencia de mecanismos que favorezcan la formación continua del profesorado,

Adecuación de los recursos materiales e infraestructuras

- Adecuación del número y de la capacidad de las aulas al tamaño idóneo de los grupos
- Existencia de laboratorios, aulas de informáticas y espacios de trabajo para grupos de alumnos correspondientes en tamaño y número con las exigencias del programa formativo.
- Disponibilidad de bibliotecas con fondos bibliográficos y puestos de trabajo proporcionados al número total de estudiantes del centro o centros a los que ofrecen sus servicios.
- Existencia y mantenimiento de una infraestructura docente adecuada a la metodología de enseñanza y aprendizaje.

La aplicación de un programa formativo:

- Existencia de un programa de estudios claro y eficaz, que guíe al alumno en la elección de las asignaturas que han de integrar su formación curricular.
- Existencia de un programa de tutorías que aconseje al alumno en la toma de decisiones y en la resolución de problemas.
- Sistema de coordinación de estudios
- Existencia de programas para cada asignatura donde se expliciten los objetivos, los contenidos, el sistema de evaluación, etc.

Mecanismos de evaluación del grado de satisfacción de los estudiantes y del profesorado, así como de cumplimiento de los objetivos mínimos de calidad por parte de la institución.

Evidentemente, esta propuesta de criterios quedará sometida a reconsideración en el momento en el que la entidad competente elabore la propuesta final de criterios de acreditación y evaluación de las titulaciones.

## Conclusión general

El trabajo desarrollado por la red ha permitido tener una visión de la realidad de los estudios de Biología en España, y, a la vez, del marco en el que debe insertarse cualquier propuesta de continuidad de la titulación de Biología dentro del Espacio Europeo de Educación Superior.

El bloque destinado a los estudios en el resto de Europa ha querido reflejar la indefinición general que existe al respecto, más allá de los valores por sí mismos. El reciente documento publicado por la CRUE avanza ideas en este mismo sentido y ha resultado gratificante ver que nuestras conclusiones al respecto de veían refrendadas en el mismo.

A la hora de pensar en la arquitectura de la titulación y en las competencias específicas, no deja de tener importancia la ligazón que se da en España entre licenciatura y profesión. En este sentido, la red, formada fundamentalmente por académicos ha intentado compaginar siempre el punto de vista académico con la visión que se nos proporcionaba desde el Colegio Profesional para que tuviéramos muy presente este aspecto. Sería erróneo concluir que hemos estado sometidos a la presión de los intereses corporativos. Muy al contrario, en los puntos de máxima disensión se ha sabido llegar a zonas de consenso interesantes, en base a "jugar" con la estructura general que nos marca el decreto de grado.

Tal y como se indica en el apartado correspondiente, el punto clave de todo el proceso ha sido el de establecer las competencias específicas de la titulación y dar un formato al conjunto que hiciera factible su concreción posterior en los distintos planes de estudio, pero dejando el margen de autonomía suficiente a los distintos centros. Este supuesto se cumplirá en mayor o menor medida en función de la estructura que vayan a tener las nuevas directrices propias de las titulaciones. Cuanto más

cerca estén del modelo actual, más difícil será la aplicación de la propuesta de la red. Por el contrario, unas directrices basadas en competencias permitirían una fácil traducción de la propuesta.

Finalmente, dejar claro que la propuesta de indicadores de evaluación que se hace sigue con bastante fidelidad las propuestas que se desarrollaron a partir del programa de la ANECA sobre acreditación de las titulaciones y que, en este sentido, lo lógico sería adoptar un único modelo general.



<b>COMPOSICIÓN DE LA RED DE BIOLOGÍA</b>	
<p><b>Nombre</b> José Manuel  <b>Apellidos</b> Viéitez Martín  <b>Cargo</b> Decano  <b>Universidad de Alcalá</b>  <b>Substituido por:</b> Ricardo Paniagua Gómez-Alvarez</p>	<p><b>Nombre</b> Joaquín  <b>Apellidos</b> Martín Martín  <b>Cargo</b> Vicedecano de Biología  <b>Universidad de Alicante</b></p>
<p><b>Nombre</b> Javier  <b>Apellidos</b> Retana Alumbrosos  <b>Cargo</b> Coordinador lic. Biología  <b>Universidad Autónoma de Barcelona</b></p>	<p><b>Nombre</b> Carlos  <b>Apellidos</b> García de la Vega  <b>Cargo</b> Director del departamento de Biología  <b>Universidad Autónoma de Madrid</b></p>
<p><b>Nombre</b> José  <b>Apellidos</b> Sánchez Carralero  <b>Cargo</b> Decano  <b>Universidad de Barcelona</b></p>	<p><b>Nombre</b> José Luis  <b>Apellidos</b> Tellería Jorge  <b>Cargo</b> Decano  <b>Universidad Complutense de Madrid</b></p>
<p><b>Nombre</b> Luis  <b>Apellidos</b> Corral Mora  <b>Cargo</b> Decano  <b>Universidad de Córdoba</b></p>	<p><b>Nombre</b> Concepción  <b>Apellidos</b> Herrero López  <b>Cargo</b> Decana  <b>Universidad de A Coruña</b>  <b>Substituida por:</b> Juan Freire Botana</p>
<p><b>Nombre</b> José Emilio  <b>Apellidos</b> Rebollo Feria  <b>Cargo</b> Vicedecano  <b>Universidad de Extremadura</b></p>	<p><b>Nombre</b> David  <b>Apellidos</b> Brusi Belmonte  <b>Cargo</b> Decano  <b>Universidad de Girona</b>  <b>Substituido por:</b> Xavier Vila</p>
<p><b>Nombre</b> Antonio  <b>Apellidos</b> Ríos Guadix  <b>Cargo</b> Coordinador de la lic. Biología  <b>Universidad de Granada</b></p>	<p><b>Nombre</b> Amelia  <b>Apellidos</b> Aránega Jiménez  <b>Cargo</b> Decana  <b>Universidad de Jaén</b></p>
<p><b>Nombre</b> Pilar  <b>Apellidos</b> Badía Cubas  <b>Cargo</b> Decana  <b>Universidad de La Laguna</b></p>	<p><b>Nombre</b> Antoni  <b>Apellidos</b> Miralles Socías  <b>Cargo</b> Vicedecano  <b>Universidad de las Islas Baleares</b></p>
<p><b>Nombre</b> José Carlos  <b>Apellidos</b> Pena Alvarez  <b>Cargo</b> Decano  <b>Universidad de León</b></p>	<p><b>Nombre</b> Ramón  <b>Apellidos</b> Muñoz-Chapuli Oriol  <b>Cargo</b> Vicedecano de la Facultad de Ciencias  <b>Universidad de Málaga</b>  <b>Substituido por:</b> Salvador Guirado Hidalgo</p>
<p><b>Nombre</b> José María  <b>Apellidos</b> Egea Fernández  <b>Cargo</b> Decano  <b>Universidad de Murcia</b></p>	<p><b>Nombre</b> M<sup>a</sup> Pilar  <b>Apellidos</b> Sesma Egozcue  <b>Cargo</b> Decana  <b>Universidad de Navarra</b></p>
<p><b>Nombre</b> Manuel  <b>Apellidos</b> Martínez Esteban  <b>Cargo</b> Decano  <b>Universidad de Oviedo</b></p>	<p><b>Nombre</b> Enrique  <b>Apellidos</b> Navarro Adorno  <b>Cargo</b> Vicedecano  <b>Universidad del País Vasco</b></p>

<b>COMPOSICIÓN DE LA RED DE BIOLOGÍA</b>	
<b>Nombre</b> Jordi <b>Apellidos</b> Pérez <b>Cargo</b> Decano <b>Universidad</b> Pompeu Fabra	<b>Nombre</b> José Ramón <b>Apellidos</b> Alonso Peña <b>Cargo</b> Decano <b>Universidad</b> de Salamanca
<b>Nombre</b> Jaime <b>Apellidos</b> Gómez Marquez <b>Cargo</b> Decano <b>Universidad</b> de Santiago de Compostela	<b>Nombre</b> Francisco <b>Apellidos</b> Gil Martínez <b>Cargo</b> Decano <b>Universidad</b> de Sevilla
<b>Nombre</b> Javier <b>Apellidos</b> Díaz Mayans <b>Cargo</b> Decano <b>Universidad</b> de Valencia	<b>Nombre</b> Miguel Ángel <b>Apellidos</b> Nombela Castaño <b>Cargo</b> Decano <b>Universidad</b> de Vigo <b>Substituido por:</b> Pedro Pablo Gallego
<b>Nombre</b> Jesús A. <b>Apellidos</b> Gómez Ochoa de Alda <b>Cargo</b> Decano <b>Universidad</b> SEK	<b>Nombre</b> Pere <b>Apellidos</b> Camprubí García <b>Cargo</b> Presidente <b>Consejo General de Colegios de Biólogos</b>

El trabajo de la Red ha sido coordinado por una comisión constituida por:

José Sánchez Carralero (coordinador), Pilar Sesma Egozcue, Luis Corral Mora, José Ramón Alonso Peña, Javier Retana Alumbrosos y Pere Camprubí García.

# ANEXOS



# Anexo 1

## Análisis desglosado de las arquitecturas de titulación universitaria y convergencia en distintos países europeos

**Alemania:** En general, los estudios universitarios tradicionales en Alemania se componen de un único ciclo que permite la obtención del "Diplom" (Diploma o Título). El Diplom es una titulación tradicional en Alemania, generalmente de 5 años de duración. El sistema tradicional Diplom/Magíster está muy arraigado, pero se critica que no permite la homologación de estudios en otros países de manera directa y que no permite la obtención de un título hasta haber superado 5 años.

En los últimos años (desde el 2000) se han introducido en algunas universidades titulaciones de "Bachelor" y "Master" a semejanza de los países anglosajones.

Según el Decálogo de la Conferencia de Rectores de 12 de junio de 2003, el grado de Bachelor tiene asignados de 3 a 4 años de estudio (180-240 ECTS), y el Master de 1 a 2 años (60-120 ECTS) de estudios. No es raro encontrar instituciones de educación superior en donde la misma materia se oferta en formato Diploma y con la estructura Bachelor y/o Master. Aunque esta práctica está progresivamente desapareciendo y empieza a valorarse muy positivamente que se ofrezca sólo el nuevo sistema. En los últimos años se han acogido muchas universidades alemanas y titulaciones al nuevo sistema. Se puede afirmar que, a diferencia de lo que ocurría en el pasado reciente, en la actualidad hay una verdadera apuesta por el nuevo sistema, especialmente en los Länder más importantes.

En la Universidad de Heidelberg cualquier programa de Bachelor debe ser 3 años, y en Gotinga todos los Bachelor son de 3 años. En el área de ciencias experimentales, del conjunto de titulaciones de Biología, Física, Matemáticas y Química, han convergido ya 100 programas de Bachelor (97 de 3 años, y 3 de 3,5 años) y 83 Master (71 de 2 años, 11 de 1,5 y 1 de un año)

En Hannover, además del Diploma y del Bachelor de Biología se ofrece la posibilidad de cursar Bachelor y Master (3+2) de Ciencias de la Vida (Life Sciences).

Estudio de Álvarez Estrada et al (Física, UCM) sobre la duración de programas de estudios de ciencias en Alemania						
	Diploma	Bachelor			Master	
		3 años	3,5 años	4 años	1-2 años	2 años
Biología	60	27	2		2	17
Física	79	21	1		3	15
Matemática	80	20	0		2	19
Química	70	30	0		5	20
Total	308	97	3		12	71
		100			83	

Encuesta Biología		28	1	4	8	25
-------------------	--	----	---	---	---	----

Tabla 1. Se compara la situación hasta hoy en programas vinculados al área de Ciencias Experimentales y en particular con Biología en la Freie Universitaet Berlin (<http://www.physik.fu-berlin.de>).

**Austria:** El 9 de agosto de 2002 el acta 120/2002 regula lo siguiente: podrán ofertarse grados de Diploma (título tradicional de aproximadamente 5 años de duración), Bachelor (3 años, con una carga de 180 ECTS) y Master (2 años con una carga de 120 ECTS). La adaptación está siendo muy rápida y se espera que en el año 2006 más del 50% de las titulaciones estén dentro del nuevo sistema.

Los programas nuevos deberán ser, en general, con la estructura de Bachelor/Master. Por tanto sólo los programas tradicionales podrán ofertarse como Diploma.

En los estudios de Biología 3 de las 4 universidades que los ofertan han modificado el esquema siguiendo el modelo de Bachelor/Master (6 semestres/4 semestres). Son las Universidades de Graz, Innsbruck y Salzburgo. En la Universidad de Viena tenemos Diplom (10 semestres).

En la Universidad de Graz puede cursarse diversos Bachelors de Biología (p. ej.: Biodiversidad y Ecología, Fisiología Vegetal, Control del Medio Ambiente, Biología Molecular) que comparten el 50% de los créditos (3 de los 6 semestres son comunes). De este modo se conserva el esquema de los Diplomas de Biología anteriores, que aún se imparte en la Universidad de Viena (Antropología, Botánica, Genética-Microbiología, Ecología, Paleobiología, Zoología) y que en el esquema de 3+3+3 semestres del Diploma, los tres primeros son comunes.

**Bélgica:** Bélgica se encuentra entre los más avanzados en materia de adaptación de su sistema educativo superior al EEES. En este país se decidió poner en marcha los nuevos Grados en octubre de 2004. Asimismo, se ha acordado que los nuevos Master comiencen su andadura en el curso 2007-2008.

La parte flamenca dispone de legislación para adaptarse al EEES desde abril de 2003. La estructura en dos niveles ha comenzado a implantarse en el curso 2004-2005.

En la comunidad francófona el decreto de marzo de 2004 ha hecho posible la adaptación al EEES de las instituciones de educación superior a partir del curso 2004-2005.

El análisis del Gobierno de la comunidad Francesa de Bélgica se puede consultar en la página del Ministro de Enseñanza Superior: <http://www.francoisedupuis.be>. Propone que el sistema "Bologna" esté en funcionamiento para 2004 en una estructura de: Bachelor en 3 años (180 créditos) y master en 2 años (120 créditos). La comunidad Neerlandesa está en otro proyecto y proponen un Bachelor de 3 años y el master de un año.

El sistema que aún prevalece es de 4 años (2 para la candidatura con diploma oficial pero sin grandes salidas y 2 años más para la Licence que proporciona el diploma de licenciatura en Ciencias Químicas oficialmente reconocido).

La reforma comienza en el próximo curso 2004/05 con Bachelors de 3 años y Masters de 1 a 2 años. Las propuestas de las universidades fueron remitidas en septiembre de 2003 y recientemente se han hecho públicos los títulos de los nuevos programas reformados.

El sistema ECTS está ya introducido en Bélgica desde el 13 de julio de 1994. El Parlamento de la Comunidad Flamenca de Bélgica en abril de 2003 introduce para el curso 2004-05 una estructura en dos ciclos para enseñanza superior. El primer ciclo corresponde al título de Bachelor de 180 ECTS, en tanto que el segundo es el Master de 60 a 120 ECTS. Existe una tesis de Master que debe ser al menos 1/5 del total de créditos del programa de estudio, con un mínimo de 15 ECTS y un máximo de 30 ECTS.

**Dinamarca:** Ya desde 1993 en sus decretos nacionales la educación universitaria se estructura en un sistema de dos ciclos, un Bachelor de 3 años (180 ECTS) y un Master de 2 años (120 ECTS).

**Finlandia:** La estructura de dos ciclos y el título de Bachelor se introdujeron en 1990. La reforma será obligatoria en agosto de 2005.

Finlandia tiene una red de 10 universidades, 6 instituciones de especialización y 4 academias de arte que ofrecen cerca de 200 programas que conducen a los grados Bachelor o Master (Undergraduate Studies). Los estudios universitarios en Finlandia también ofrecen los "Postgraduate Studies" que conducen al grado de Licenciado y Doctor. La gran mayoría de estudiantes del programa "Undergraduate" acceden al Master que es el más importante y para el cual se diseñan la mayoría de planes de estudio.

El título de "Bachelor" fue introducido en casi todas las enseñanzas (excepto en Medicina, Politécnicas y Arquitectura). El grado de "Bachelor" es claramente un título intermedio, ya que incluso no es una fase obligatoria para el "Master" y más aún parece no tener especial relevancia en el mercado de trabajo. Una estructura de dos ciclos con un título de Bachelor será necesaria en todos los campos (salvo Medicina). En Finlandia usan el crédito finlandés (o.v.) que equivale a una semana de trabajo del estudiante, v.g. 40 horas de trabajo, lo que viene a suponer de 1.6 a 1.33 ECTS, que se puede promediar por 1.5 ECTS.

La Universidad de Oulu oferta tres especialidades para el Bachelor de Biología de 180 ECTS. Una de ellas está dedicada a la preparación para la enseñanza. La Universidad de Helsinki ofrece los estudios de Biología con el modelo Bachelor + Master sin especialidades, pero también ofrece en el mismo esquema los estudios de Bioquímica y Ciencias Ambientales y Ecológicas.

**Francia:** El proceso de adaptación de los estudios franceses al EEES se está llevando de forma escalonada desde el año 2003 hasta el 2006 en el marco del sistema contractual que vincula a cada una de las Universidades con el Ministerio de Educación.

El decreto nº 2002-482 de 8 de abril de 2002 y el decreto nº 2002-481 del mismo día y la Orden 2002-481 de 25 de abril de 2002 son los textos jurídicos clave que ha facilitado la adaptación de Francia al EEES.

En el mismo se establece, en primer lugar, el sistema L-M-D (Licence-Master – Doctorat) también conocido como 3-5-8. A mediados de 2004 el 63% de las Universidades y demás instituciones de Enseñanza Superior se habían adherido a este sistema. En el curso 2005-2006 se habrán integrado todas las instituciones de educación superior en el EEES y el sistema L-M-D se habrá generalizado. El sistema francés clásico tiene dos particularidades que la separan de los otros sistemas de educación superior europeos: el hecho de que el grado al final de la enseñanza media "Baccalaureat" (bachiller) sea un título universitario y la existencia de las grandes escuelas (Grandes Écoles) además de las universidades. En el sistema de enseñanza superior clásico en Francia, el "Diplôme d'Études Universitaires Générales" (DEUG) con diferentes especialidades se alcanza tras dos años de estudios superiores. En Medicina este título se conoce como PCEM; en las "Grandes Écoles", se realizan cursos preparatorios similares denominados CPGE, y en los Institutos Universitarios Profesionales, DEUP. El siguiente nivel es el de la "Licence" cursando un año más y posteriormente la "Maîtrise" tras un cuarto año. Esto constituye el primer y segundo ciclo. Un tercer ciclo, con dos orientaciones: profesional (un año de duración) DESS ("Diplôme d'Études Supérieures Spécialisées") o investigación (un año de duración) obteniéndose el DEA ("Diplôme d'Études Approfondies") finalizando con la preparación del "Doctorat" (tres o cuatro años).

Los grados en el nuevo sistema Europeo en la armonización de diplomas serán "baccalaureat", "licence", "master" (que sustituye a "maitre") y "doctorat", el llamado esquema LMD. Se dice claramente que la nueva "licence" tendrá 180 créditos ECTS (3 años, incluyendo por tanto las antiguas DEUG y "licence") y que serán necesarios un total de 300 créditos para obtener el master.

El sistema adoptado es por lo tanto el de 3 + 2. No obstante, se mantendrá, durante un periodo transitorio, la expedición del DEUG (bac +2) y la "Maîtrise" (bac+ 4). Así mismo, se establecen igual-



mente el número de ECTS necesarios para pasar de la "Maîtrise", por ejemplo, al Master para su validación, e igualmente con el DEUG.

Pueden existir diplomas a nivel intermedio, por ejemplo el DEUG de dos años y 120 créditos, o el DUT (Diplôme Universitaire de Technologie) y el DEUST (Diplôme d'Etudes Universitaires Scientifique et Techniques).

Alrededor de unas quince universidades Francesas han implantado ya el nuevo sistema.

Los estudios están organizados en semestres, conteniendo cada semestre 30 ECTS. Por otra parte, se compone de unidades de enseñanza (UE), cada unidad de enseñanza corresponde a una sola disciplina con un número de ECTS determinado.

La estructura de los estudios en Francia es perfectamente adaptable al sistema en dos ciclos. En abril de 2002 aparecen tres decretos y una disposición regulando el proceso de convergencia. Existen contratos con las universidades para realizar el proceso de convergencia y el esquema LMD debe estar implantado en toda Francia en el curso académico 2005-06.

Los estudios de Biología en el modelo DEUG+License+Maîtrise (2+1+2) se organizaban en especialidades (Menciones y Opciones) a partir de la License. Así, a modo de ejemplo, la Universidad de París 7 ofrecía dos Menciones para la Licence de Biología, una de ellas con dos Opciones distintas, además de dos Maîtrise, una de ellas con cuatro opciones; de modo semejante ocurría en París 6 (3 Menciones en la Licence y tres Maîtrise, también con opciones) y Montpellier II (3 Menciones en la License, una de ellas con 2 Opciones, y dos Maîtrise con tres opciones). La adaptación al modelo Europeo propuesto por la Universidad de Montpellier II (Licence + Master, 3+2) conserva tres especialidades para la Licence que se configuran a partir del cuarto semestre. Los Masters son de Biología o de Biología de la Salud con diversas especialidades (7 para el master de Biología y 5 para el de Biología de la Salud).

**Grecia:** La convergencia es escasa. No han firmado el documento de Lisboa sobre el Suplemento al Diploma y actualmente su sistema de créditos está articulado en función de las horas lectivas y no en ECTS. Tienen una estructura de dos ciclos, un primer nivel de 4 años y un segundo nivel de 2 años. Se afirma que no se piensa cambiar este sistema y que un primer nivel de tres años es inadmisibles, aunque se reconoce que esto generará problemas con la movilidad en Grecia de Bachelors europeos de tres años y será necesario encontrar fórmulas para su resolución.

Los estudios de Biología en la Universidad de Tesalónica tienen una carga lectiva de 272 ECTS en cuatro años. Del estudio detallado de su plan de estudios destaca el elevado número de créditos prácticos, en muchas de las asignaturas obligatorias la relación de créditos teóricos/prácticos es 3/3 o 2/3 y las optativas mantienen la relación 2/3. De la Universidades consultadas: Tesalónica, Patrás, Atenas y Creta, únicamente la Universidad de Patrás ofrece dos especialidades en los estudios de Biología.

**Irlanda:** Poseen Bachelors de 3 ó 4 años.

Según el documento nacional el primer ciclo tendrá una duración de, al menos, tres años. No parece que estén adaptados.

**Islandia:** El sistema adoptado es el 3+2.

En el sistema se diferencian dos formas. La predominante es la de Bachelors/Masters, obteniéndose el Bachelor después de 3-4 años y el Master después de 2 años adicionales. En algunas disciplinas también es posible que existan estudios de Doctorado de 3-4 años. El sistema 3+2 en Humanidades se utiliza desde 1942. Este sistema también se aplica desde los años 90 en Ciencias Naturales, Ingeniería y Económicas.

Los estudios de Biología en la Universidad de Islandia se imparten en la Facultad de Ciencias que está compuesta por 6 departamentos: Biología, Química, Geociencias, Física, Matemáticas y Ciencias de la Alimentación.

**Italia:** En agosto y noviembre de 2000 sendos decretos fijan la estructura de 3+2 en el sistema universitario, con grados de Laurea (Bachelor de 180 ECTS) en un primer ciclo o grado, y Laurea Specialistica (Master de 120 ECTS) en un segundo ciclo.

Todos los demás títulos son a extinguir.

Denominación	Créditos ECTS	Nº de años
<i>Laurea</i> (1º ciclo)	180	3
<i>Laurea specialistica</i> (2º ciclo)	120	2
<i>Master universitario di primo livello</i> ( 2º ciclo)	60 o más	1 o más
<i>Master universitario di secondo livello</i> (3º ciclo)	60 o más	1 o más
<i>Diploma di specializzazione</i> (3º ciclo)	60-300	1-5
<i>Curso di dottorato di Ricerca</i> (3º ciclo)	–	3 ó más

*Fuente: Ministerio de Educación, Universidades e Investigación (2003), Italian Higher Education, Roma.*

Tabla 2. Nuevo sistema universitario en Italia

Bien es verdad que el nivel de satisfacción con la reforma no es muy alto, de ahí que se esté planteando llevar a cabo pronto otra reforma. Una de las quejas más habituales, según una encuesta realizada a los Rectores de las Universidades italianas en el 2002, es que la adaptación al EEES no fue acompañada de un apoyo presupuestario adicional lo que la convertía en una reforma a "coste cero". La segunda crítica se centraba en la proliferación de nombres (hasta 6), de ahí que ahora se quiera establecer sólo tres nombres: *Laurea*, *Laurea Magistralis* y *Laurea Doctoralis*. Estas tres denominaciones coinciden con lo aprobado en Francia. En tercer lugar, se considera que debería haber más créditos ECTS comunes (al menos 60) en el grado. Por último, se considera que ha habido un excesivo número de denominaciones para la Laurea.

Respecto a los estudios de Biología en Italia se observa una cierta diversidad. Por ejemplo en la Universidad de Cagliari se ofertan dos Laureas de Biología (Bioecología Aplicada y Biología Experimental), cada una de ellas con dos opciones de tercer año, y dos Laureas Specialísticas. Sin embargo, en la Universidad de Milán se oferta una única Laurea de Ciencias Biológicas y tres Laureas Specialísticas.

**Noruega:** Desde marzo de 2001 el sistema universitario se estructura en un esquema 3+2: Bachelor de 3 años (180 ECTS) y Master de 2 años (120 ECTS, aunque existen Masters de 90 ECTS, pero es necesario una experiencia laboral anterior de 2 años). También existe el doctorado que requiere tres años de estudios adicionales. Debemos mencionar que algunas disciplinas aún tienen titulaciones de 5 años como, por ejemplo, Odontología y Farmacia.

Así la Universidad de Oslo oferta un Bachelor de Biología de 180 ECTS, además de otro de Biología Molecular y Química Biológica, también de 180 ECTS. Por otra parte, resulta sorprendente encontrar en la oferta de la Universidad de Tromsø unos estudios de Ciencias Naturales organizados en un grado de 3,5 años y un postgrado de 1,5 años.

**Países Bajos:** Los estudios superiores en Holanda se realizan mediante tres tipos de instituciones: Las *Universidades* ("Universiteiten", 14 en total, incluyendo la "Open University") imparten la denominada Educación Universitaria ("wetenschappelijk onderwijs, wo") destinada básicamente a la formación de investigadores y profesores.

Las *Universidades de Educación Profesional* ("Hogescholen", más de 60) imparten la Educación Profesional Superior.

Las *Instituciones para la Educación Internacional* ("Internationaal onderwijs, io", 13 en total) ofrecen gran variedad de cursos de postgrado.

El sistema universitario tradicional se basa en un único grado previo a los estudios de doctorado, denominado "doctoraal". En las Universidades la duración del "doctoraal" es de 4 años para algunas titulaciones y de 5 años para las ingenierías y para los estudios de matemáticas, ciencias experimentales y agricultura. El "doctoraal" incluye la realización de un trabajo de investigación, la "doctoraal thesis", y, una vez obtenida la titulación, permite acceder a los estudios de doctorado mediante un proceso denominado "promotie". En las Universidades de Educación Profesional también se imparte un único grado, de 4 años de duración, que incluye, entre otras características, la realización de estancias en empresas o instituciones. La titulación obtenida se denomina "baccalaureus, bc." o "ingenieur, ir." en ingeniería o agricultura. A diferencia de las Universidades, las Universidades de Educación Profesional no ofrecen la posibilidad de realizar el doctorado.

Desde Agosto de 2002 se promulgaron una serie de leyes que reformaron el sistema tradicional para adaptarlo a los requerimientos de la Convergencia Europea. Como consecuencia, ya en el curso 2002-2003 se introdujo el sistema de grado y postgrado mediante créditos ECTS, con un Bachelor ("Bachelor of Arts" o "Bachelor of Science") de 3 años (180 créditos) que permite acceder al mercado laboral y un Master ("Master of Arts o Master of Science") de duración comprendida entre 1 y 3 años (120 créditos), dependiendo de la disciplina, y que es condición necesaria para acceder al doctorado.

En el caso de las ingenierías y para los estudios de matemáticas, ciencias experimentales y agricultura la duración del Master es de 2 años. El grado de Master en Medicina requiere 3 años.

Esta nueva legislación también introduce un organismo de acreditación independiente, formado por expertos designados por el Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia, cuya misión es acreditar los programas de Bachelor y Master (considerados por separado) cada 6 años. La acreditación será una condición imprescindible para obtener financiación, ayudas para los estudiantes y reconocimiento legal de las titulaciones, tanto en centros públicos como en instituciones privadas.

La Universidad de Nijmegen además de los estudios de Biología según el modelo Europeo (Bachelor + Master, 180+120 ECTS), ofrece un Bachelor de Biología Médica y estudios de Bachelor y Master de: Ciencias Ambientales, con tres orientaciones profesionales: 1) científica, 2) gestión empresarial y 3) educación y comunicación; y de Ciencias Naturales, también con tres opciones: 1) Física/Química, 2) Biología/Física y 3) Química/Biología.

**Portugal:** En Portugal la adaptación a Bolonia está siendo lenta a pesar de disponer desde el 6 de enero de 2003 de una ley sobre calidad de la educación superior. Ha sido afectado intensamente por los cambios políticos. El nuevo gobierno tiene como una de sus prioridades adaptar su sistema de Educación Superior a Bolonia.

El sistema educativo en Portugal establece tres niveles: Básico, Secundario y Superior.

La enseñanza superior esta dividida en dos subsistemas: enseñanza universitaria (impartida en instituciones públicas o privadas) y enseñanza superior politécnica (impartida en instituciones de enseñanza superior públicas o privadas, no universitarias).

La enseñanza superior se estructura en los siguientes grados: "Bacharel" (3 años) y Licenciado (4–6 años según el área de estudios) para Universidades y Politécnicas; el grado de "Mestrado" (4 semestres) y Doctor solo en las Universidades. Se tiende a adoptar una estructura en dos ciclos de la forma 4+2.

Implantación de un primer grado común. Se discutía dotar al Master de cierta flexibilidad en relación con la relevancia profesional de diversas áreas.

La licenciatura de Biología se estructura en 240 créditos y cuatro años y los mestrados en uno o dos años. En la Universidad de Lisboa los 240 créditos de las licenciaturas renovadas se dividen en: 150 ECTS de formación científica específica + 75 ECTS de formación científica general + 15 ECTS de formación cultural, social y ética. En esta universidad se ofertan 8 especialidades y 11 Mestrados para Biología. En la Universidad de Coimbra se ofertan únicamente dos especialidades (Científica y Educativa) y seis Mestrados.

**Reino Unido:** Aunque el Reino Unido fue uno de los países impulsores de la Declaración de Bolonia no ha tomado medidas relevantes para llevar a cabo la adaptación correspondiente (por ejemplo, no está extendido el uso de los ECTS y cuando se aplica es dentro del programa Erasmus) porque en parte el sistema no es nuevo para ellos. De hecho, el Reino Unido (gobierno e instituciones

académicas) considera, erróneamente en opinión de otros países, que su sistema de educación superior cumple ya los estándares que se pretenden alcanzar con el EEES.

Sin embargo, en los últimos años y según se progresa en la Europa continental en el desarrollo del EEES, el Reino Unido está prestando más atención al mismo al verse afectado por la proliferación de Grados, y sobre todo Postgrados, en inglés en Europa continental. Recientemente se ha observado que el número de estudiantes asiáticos (especialmente de China) que optan por estudiar en Europa continental supera los que optan por el Reino Unido.

En todo caso, en este Estado, como es conocido, hay que distinguir entre Inglaterra, País de Gales e Irlanda del norte, por una parte y, por otra Escocia.

En el primer caso en la actualidad pero fuera del esquema del EEES, el Grado puede durar tres años o cuatro años y se mantienen un elevado número de Grados. Asimismo, hay diferencias apreciables entre el sistema inglés y el galés (más proclive éste a seguir los acontecimientos relacionados con el EEES).

En el caso de Escocia, se dispone desde 2001 del Scottish Higher Education Framework, lo que está facilitando más su adaptación al EEES..

Existe un amplio campo de requerimientos de entrada en las universidades británicas. Estos incluyen "El Certificado de Educación Avanzado", BTEC nacional, Programas de Accesos Avanzados, Niveles GCE, A/AS etc.

Los planes de estudios de las universidades no se distribuyen por créditos ECTS, ya que no tienen el sistema implantado, ni están estudiando su implantación. En cualquier caso el crédito inglés es uno de los más próximos al crédito ECTS.

En general existen tres tipos de títulos de grado en la enseñanza Superior:

- Diploma Nacional de dos años o el Diploma de Educación Superior. Muchos alumnos acuden a este tipo de titulaciones y una proporción elevada continua a grados superiores.
- Títulos de tres años conducentes al bachelor of Arts (BA) y Bachelor of Science (BSc)
- Título de cuatro años que incluyen los cursos sandwich con un año en la industria o en el extranjero. En este grupo podemos encontrar muchos cursos en las Universidades Escocesas.

En algunas universidades se imparte un curso especial para proporcionar las bases necesarias para la titulación conocidos como "Año 0" o "Programa Zero".

A los cursos de grado le siguen los cursos de postgrado hasta concluir en el PhD. En la siguiente tabla se resumen los diferentes títulos con los créditos requeridos.

Titulación	Nivel	Créditos totales
<b>Postgrado</b>		
EdD, DSocSci, EngD	D	al menos 540
Master's degree	M	al menos 180
Postgraduate Diploma	M	al menos 120
Postgraduate Certificate	M	al menos 60
<b>Grado</b>		
Proposed Graduate Diploma	H	al menos 120
Proposed Graduate Certificate	H	al menos 60
MSci, MEng (proposed Integrated (4-year) Master's degree)	M	al menos 480
Honours degree	H	al menos 360
Ordinary degree	I	al menos 300
Undergraduate Diploma	I	al menos 240
Undergraduate Certificate	C	al menos 120
Pathway Certificate (single subject) or Preliminary Certificate (Combined studies)	C or QCA level 3 Adv.	al menos 120
* crédito= 40 horas de trabajo del estudiante a la semana, 2 credit points <sup>a</sup> 1ECTS		

Tabla 3

Su primer ciclo de tres años (grado de Bachelor) ya existe y es plenamente operativo. Requerirán todavía algunos ajustes finos, en sus actuales sistemas basados en un total de cuatro y cinco años hasta obtener el grado de Master y en un sistema de créditos más flexible.

En la página web de la University and Colleges Admisión Centre podemos encontrar los diferentes programas de Educación Superior existentes en el Reino Unido. El Bachelor genéricamente tiene 3 años, pero puede tener años adicionales o extra. En la Tabla resumimos esta situación para los programas en Ciencias: Física, Biología, Matemáticas y Química.

	Bachelor							Master
	3 años	4 años	4 años extranj.	4 años sándwich	4 años industria	4 años Extend.	Otros	
Física	65	18	8	5	1	2	1	72
	# total de programas de Física: 100							
Biología	74	7	6	6	1	3	1	4
	# total de programas de Biología: 99							
Matemáticas	70	10	12	7			3	45
	# total de programas de Matemáticas: 102							
Química	45	10	7	13	3	2	1	73
	# total de programas de Química: 81							

Tabla 4. Programas de Ciencias en el Reino Unido

La diversidad de oferta educativa de Biología a nivel de grado a través de distintos Bachelor of Science es especialmente notable en el Reino Unido. La Universidad de Cardiff ofrece unos 14 Bachelors Biológicos distintos, pero generalmente el primer año es común. La Universidad de Leicester ofrece un Bachelor en Ciencias Biológicas con cinco especialidades distintas. Uno de los mayores exponentes de la diversidad de la oferta educativa en Biología a nivel de grado es la Universidad de Manchester que oferta 21 programas de grado asimilables a lo que en España sería la Licenciatura en Biología (en comparación sería como si en vez de una Licenciatura en Medicina, hubiese grados en Pediatría, Cardiología, Neurología, etc.)

**Suecia:** Suecia ha optado por una adaptación lenta al EEES si se compara con Noruega. A finales de 2004 se consideraba que estaría ya disponible la legislación básica para cambiar el sistema actual sueco y adaptarlo en su totalidad al proceso de Bolonia. Todavía no aplican el crédito ECTS y el Suplemento al Diploma sólo ha empezado a utilizarse a partir de 2003. Ahora se está discutiendo entre la opción 3+1 ó 3+2 pero parece haberse descartado, por razones presupuestarias un Grado de 240 ECTS.

El sistema ECTS está plenamente implantado y tienen títulos de tres años equivalentes al Bachelor y de 4 años equivalentes al Master.

La educación superior en Suecia comprende estudios académicos tradicionales, enseñanza profesional y cursos en las artes y música. El sistema que es comprensivo y progresivo es de evaluación continua.

Recientemente, la estructura del sistema se ha adaptado más estrechamente en la línea de acercarse a otros países europeos. Para ser aceptado en el sistema de estudios dirigido hacia cualquiera de los grados siguientes se necesitará satisfacer los requisitos generales y específicos de entrada de cada uno de estos:

- Högskoleexamen (el Diploma Universitario) puede otorgarse a la realización de estudios de al menos 80 créditos de puntos. (Dos años de estudios del completos, 120 ECTS)
- Kandidatexamen (el grado de Bachelor) puede conferirse a la realización de estudios de al menos 120 créditos de puntos. (Tres años de estudios completos, 180 ECTS)
- Magisterexamen (el grado de Master, 240 ECTS) hay dos tipos de grado de Master - el ämnesbredd es una opción para esos estudiantes que desean agregar al trabajo académico siguiendo los estudios dentro de un campo académico diferente. - El ämnesdjup permite a los estudiantes construir el trabajo académico dentro del área escogida en sus estudios.
- Yrkesexamina (el grados del los Profesionales). De los 50 grados profesionales que la educación superior sueca ofrece algunos facultan al poseedor para practicar profesiones que requieren un registro o autorización especial. Esta titulación la pueden otorgar los grados profesionales en asistencia social, arte, medicina, la odontología, la ingeniería, la educación, la agricultura y la medicina veterinaria.

- **Licenciatexamen** (el grado Licenciatura) se otorga después de los estudios del postgraduado, 80 créditos de puntos y un ensayo académico de la tesis de 40 créditos de puntos, 2 años después de la conclusión del período de 3 años.
- **Doktorsexamen** (Doctorado o PhD) se otorga después de los estudios de postgraduado de 160 créditos de puntos y una disertación de 80 créditos de puntos, 4 años después de la conclusión de 3 años.

Un punto de crédito es equivalente a una semana de estudio a jornada completa. Un curso es igual a 20 semanas, o 20 puntos de crédito. Los cursos varían en longitud, normalmente entre 5 y 20 puntos de crédito. Los exámenes pueden cubrir uno o más créditos.

Un punto del crédito en el sistema sueco es equivalente a 1,5 puntos del crédito en el Sistema de la Transferencia Crédito Europeo (ECTS).

Un programa de estudio completo comprende varios cursos en un campo particular de estudio - como el negocio, humanidades o ciencias naturales - y lleva a un grado. Los Programas varían en la longitud, de más cortos comprendidos de 80 puntos de crédito, 2 años de estudio a jornada completa, a los programas más largos confiriendo 220 puntos del crédito y requiriendo 5\_ años de estudio a jornada completa.

Los programas de estudio normalmente contienen asignaturas obligatorias, recomendadas y cursos optativos y/o combinaciones de estas. Este sistema permite a las instituciones combinar los cursos de programas completos, con programas que ofrecen grados de opción individual.

Los estudiantes que desean estudiar en Suecia pueden escoger entre una amplia variedad de instituciones de educación superior, desde las fundaciones pequeñas especializadas a las universidades de multi-facultad. La oferta anterior se dirige a estudios académicos tradicionales, enseñanzas profesionales, educación en las artes y música. Mientras la mayoría de los estudiantes acude a instituciones del estado, los pocos establecimientos privados en Suecia tienen los mismos requisitos de la entrada, obedecen las mismas condiciones generales que las instituciones estatales y confieren los grados al mismo nivel.

Suecia no tiene ningún sistema de la clasificación jerárquica oficial para universidades. En cambio, un sistema de evaluación riguroso asegura que las normas de calidad altas se mantengan por todo el espectro de Universidades. Los cursos disponibles y los factores externos, como el tamaño de la ciudad o pueblo, son normalmente más importantes para los estudiantes al decidir dónde estudiar.

Todavía se usan dos términos ligeramente diferenciados en Suecia para describir instituciones de educación superior: el *Universitet* (la universidad) y "*Högskola*". La diferencia formal es que el anterior disfruta el derecho sin restricción para otorgar Licenciatura y grados de doctor (PhD) mientras el último no lo hace.

**Suiza:** El grado de bachelor está definido por un total de 180 créditos ECTS. El grado de master puede ser obtenido por un total de entre 60 a 120 créditos ECTS (master con bachelor = 240 –300 ECTS).



*Bachelor:* Este grado permite (por regla general) que se prosigan los estudios académicos (con o sin cambio de dirección) o que entren en la vida profesional (con o sin formación complementaria, siendo la EPF de Laussane la única que no da ningún valor profesional al bachelor). Como cada una de las universidades desea determinar sus propios perfiles de competencia para afirmarse a nivel nacional e internacional, la concepción de los estudios no debe estar reglado a nivel nacional.

El título de bachelor será "Bachelor of Sciences" en todas las facultades, completado por el nombre de la disciplina principal, p.ej. "Bachelor of Science in Chemistry".

*Master:* Equivalente a sus actuales diplomas especializados, el master es el diploma standard de fin de estudios universitarios que se obtendrá, por regla general, en la misma disciplina que el bachelor. Un bachelor suizo debe garantizar el acceso a los estudios de tipo master de la misma disciplina en todas las Facultades/Departamentos de ciencias de Suiza. Paralelamente, siguiendo el sentido de la Declaración de Bolonia, se podrá cambiar de orientación tras el bachelor (no siendo posible si el bachelor no es de ciencias). El contenido de los estudios tipo master son competencia de cada Facultad/Departamento (Número mínimo de créditos 60, máximo 120), siendo necesario en todos los casos un trabajo de master. El título de "Master of Science" debe ser introducido en todas las Facultades,/Departamentos de Ciencias completado con el nombre de la disciplina principal.

Debido a que la edad media de los estudiantes que salen de la Universidad es superior a la de disciplinas análogas de otros países, plantean que el proceso de la declaración de Bolonia no puede detenerse a nivel universitario, sino que implica la reforma de todo el sistema escolar suizo.

El modelo por el que ha optado la Universidad de Lausanne es de un "Bachelor of Science in Biology" de 180 ECTS (en el que los cinco primeros semestres están configurados con asignaturas obligatorias y el sexto con optativas) y tres Masters: MSc Biología, Evolución y Conservación, MSc Genómica y Biología experimental y MSc de Biología Médica de 90 ECTS. Cabe señalar que el modelo que hasta ahora ha configurado el "Diplôme de Biologiste" consta de 270 ECTS. El proyecto que se está elaborando en la Universidad de Ginebra parece ser que va en el mismo sentido.

## RESUMEN DE LAS ENCUESTAS A UNIVERSIDADES

País	Número Univ.	Bolonia	Duración		Titulación
			Años	ECTS	
Alemania	6	Entrando	3 + 2	180 + 120	Bachelor + Master
Austria (*)	3	Entrando	3 + 2	180 + 120	Bachelor + Master
Bélgica	3	2004	3+1,2	180 + 120	Bachelor + Master (Generalista/Especializado)
Dinamarca	1	Bolonia	3 + 2	180 + 120	Bachelor + Master
Finlandia	2	Entrando	3 + 2	180 + 120	Bachelor + Master(grado) + Licenciante??
Francia	6	2004/05	3 + 2	180 + 120	Licence + Master (Profesional/Investigador) – Títulos intermedios (DEUG/Maitrese)
Grecia	1	En proceso	4+2	240+120	Bachelor + Master
Holanda	2	En Bolonia	3 + 2	180 + 120	Bachelor + Master
Italia	6	En Bolonia	3 + 2	180 + 120	Laurea + Laurea Especialista
Portugal	3	En proceso	4+1,2	240+120	Licenciado + Mestrado
R. Unido	3	En Bolonia	3 + 2	180 + 120	Bachelor + Master (BSc/BSc-Hons)

(\*) Datos del Estudio de Alvarez Estrada et al (Física, UCM)

Se perciben tendencias uniformes y convergencia en las propuestas para la duración del primer ciclo (grado). De 15 países analizados (ver tabla), 12 optan por un primer ciclo de 3 años y sólo 2 (Grecia y Portugal) lo hacen por el de 4 años. Esta uniformidad facilita la movilidad de estudiantes, adicionalmente, un segundo ciclo de dos años (Master) permite una buena especialización.

## ASPECTOS COMPLEMENTARIOS EVALUADOS POR LA COMISIÓN

La comisión abordó el estudio de dos aspectos asociados al proceso de estructuración de las titulaciones, como son:

El análisis de los intervalos de edad en los ciclos internos de formación preuniversitaria.

La edad de ingreso en la universidad

La comisión también abordó el estudio de el carácter profesional del biólogo en los diversos países. Los resultados de estos 3 aspectos se exponen en las siguientes tablas

## 1. INTERVALOS DE EDAD

Tabla 1	Edad entrada-conclusión (años)			Duración (años)			
	Primaria	Secundaria básica	Secundaria avanzada	Secundaria	Preuniversitaria	Duración Bachelor	Duración Master
España	6-12	12-16	16-18	6	12	¿3 ó 4?	¿1 ó 2?
Alemania	6-10	10-12-16	16-19	8	13	3	1 ó 2
Austria	6-10	10-14	14-18	6	12	3	2
Bélgica	6-12	12-18		6	12	3	1 ó 2
Dinamarca	7-12		16-19		12	3	2
Francia	6-11	11-15	15-18	7	12	3	2
Finlandia	7-16	7-16	16-19		12	3	
Islandia	6-13	13-16	16-18/20	5/7	12/14	3	2
Grecia	6-12	12-15	15-18	6	12	4	2
Irlanda	6-12	12-16	15/16-17/19	5/7	11/13	3 ó 4	1
Italia	6-11	11-14	14-19	8	13	3	2
Noruega	6-16		16-19		13	3	2
Países Bajos	5-12	12-18		6	13	3	2
Portugal	6-15		15-17	11		4	2
Suecia	6/7-15/16		16-19		13/12	3	1
Inglaterra y Gales	5-11	11-16	16-18	7	13	3	1

## 2. EDADES DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD EN DISTINTOS PAÍSES

Información extraída de Euridyce.org (EURYBASE). Datos de 2002 y del documento: Las cifras clave de la educación en Europa 2002 (Capítulos E y F), Eurydice-Comisión Europea.

PAÍSES	Edad de ingreso en la universidad
AUSTRIA	18
FRANCIA	18
HOLANDA	18
IRLANDA	18
PORTUGAL	18
UK	18
ESPAÑA	18
GRECIA	18
HUNGRÍA	18
LITUANIA	18
SUIZA	18
ALEMANIA	19
CHEQUIA	19
ESLOVAQUIA	19
ESTONIA	19
ITALIA	19
LUXEMBURGO	19
BÉLGICA	19
DINAMARCA	19
ESLOVENIA	19
FINLANDIA	19
LETONIA	19
NORUEGA	19
POLONIA	19
SUECIA	19
ISLANDIA	20

## 3. LA PROFESIÓN DE BIÓLOGO

¿PROFESIÓN DE BIÓLOGO?			
Universidad	¿Reconocida?	¿Regulada?	¿Competencias según grado?
Univ. Milán -Bicocca	Sí	Sí	Sí
Univ de Palrmo	Sí	Sí	Sí
Univ de Milán	Sí	Sí	Sí
Univ de Parma	Sí	Sí	Desconoce con el sist. actual
Univ de Pavia	Sí	sí	¿sí?
Univ de Ancona	Sí	Sí	Sí
La Rochelle	Sí	Sí	¿Sí?
Univ. De Poitiers	Sí, pero hay subdivisiones	Sí? Depende del nivel	Sí, para det. Posiciones
Paris Sud (Paris XI Orsay)	Sí (Lab Análisis Clin)	Desconoce	Sí: 1º grado, asistente técnico, 2º grado (Master), Invest Ind Farmacéutica
Univ de Perpiñán	Sí	Sí	NC
Univ de Burdeos	No	No	Diferencias técnico sup /ingeniero
Univ de Montpellier II	No	No	Sí; técnico sup o asistente de ingeniero vs Ingeniero
Univ. Mainz	Sí (Diplom)	Sí (Diplom y Dr)	Sí: Bachelor no profesionaliza, Master/Diploma/Magister sí.
Univ Münster	Sí	Sí	Sí. Bachelor, más aplicado Master, más investigación
Bonn-Rhein-Sieg	Sí	No	Sí: BSc, profesional (Biol Mol) MSc, investigación (Biomed)
Univ de Jena	Sí, Diplom (5 años)	No	NC
Univ Wuerzburg	Sí	No	Bach no / Diplom y Master sí
Univ de Heidelberg	Sí	No	Actualmente Diplom/Matser
Univ. Libre de Bruselas	Sí	No	Sí, eendeed
Univ de Lieja	No?	No?	Sí, la habrá
Univ de Gante	Sí	Sí	Bach no / Master sí
Manchester	Sí, académico	No	Sí
Univ de East Anglia	Sí	Sí	Sí; Master más para investigación
Univ Wales Swansea	Sí	Sí	Sí
Univ Syddansk	Sí		
Univ de Kuopio	No	No	Sí
Univ de Helsinki	Investigador	Según necesidades	No aplicable de momento
Univ Tesalónica	No	No	Sí
Univ Groningen	Sí	No	Sí
Univ Utrecht	Sí	No	Sí

<b>¿PROFESIÓN DE BIÓLOGO?</b>			
<b>Universidad</b>	<b>¿Reconocida?</b>	<b>¿Regulada?</b>	<b>¿Competencias según grado?</b>
Univ de Coimbra	Sí	Sí	
Univ de Lisboa	Sí	Sí	Sí
Univ de Tras-os-Montes e alto Douro	Sí	Sí	Sí

## Anexo 2

OFERTA-DEMANDA DE MATRÍCULA POR UNIVERSIDADES					
Universidad de A CORUÑA					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	120	120	120	120	120
Plazas solicitadas	939	911	898	878	712
Nota de corte absoluta*	5,48	5,37	5,37	5,01	5
% estud. 1ª opción	59	69	79	86	74
% estud. 2ª opción	18	14	16	8	15
% estud. 3ª opción	6	9	4	3	4

\* La nota de corte corresponde a junio opción preferente, excepto en 2001 que corresponde a septiembre opción preferente

OFERTA-DEMANDA DE MATRÍCULA POR UNIVERSIDADES					
Universidad de ALCALÁ DE HENARES					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	180	180	180	180	180
Plazas solicitadas	2564	1996	1687	1503	1453
Nota de corte absoluta*	6,16	6,17	5,75	5,54	5,67
% estud. 1ª opción	39,44	34,44	47,22	38,88	33,33
% estud. 2ª opción	17,78	22,22	20	17,22	17,8
% estud. 3ª opción	19,44	21,11	19,44	26,67	26,7

Universidad de ALICANTE					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	200	200	200	200	200
Plazas solicitadas				225	209
Nota de corte absoluta*	5	5,01	5,02	5,02	5,17
% estud. 1ª opción				73	73
% estud. 2ª opción				21	21
% estud. 3ª opción				6	6

Universidad AUTÓNOMA DE BARCELONA					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	280	280	280	280	280
Plazas solicitadas	320	317	332	316	329
Nota de corte absoluta*	6,58	6,72	6,22	6,22	6,15
% estud. 1ª opción	177	201	228	203	208
% estud. 2ª opción	99	76	73	60	72
% estud. 3ª opción	31	21	18	32	26

Universidad AUTÓNOMA DE MADRID					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	380	380	380	350	325
Plazas solicitadas	471	450	461	417	379
Nota de corte absoluta*	6.25	6.32	5.96	5.78	5.89
% estud. 1ª opción	42.9	46.7	57.5	59.0	62.4
% estud. 2ª opción	22.2	21.8	21.0	24.2	17.0
% estud. 3ª opción	9,52	6,82	8,55	16,9	7,87



OFERTA-DEMANDA DE MATRÍCULA POR UNIVERSIDADES					
Universidad de BARCELONA					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	405	405	320	320	320
Plazas solicitadas	638	533	448	427	386
Nota de corte absoluta*	6,75	6,91	6,54	6,47	6,34
% estud. 1ª opción	302	337	298	275	308
% estud. 2ª opción	47	45	30	31	22
% estud. 3ª opción	17	11	10	17	12

Universidad COMPLUTENSE DE MADRID					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	360	350	350	350	350
Plazas solicitadas	4130	3522	2916	2742	2832
Nota de corte absoluta*	6.52	6.54	6.34	6.01	6.12
% estud. 1ª opción	61,61	59,44	68,44	67,92	69,64
% estud. 2ª opción	18,39	19,74	16,67	14,6	13,84
% estud. 3ª opción	5,29	5,58	5,33	5,75	5,58

Universidad de CÓRDOBA					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	150	117	117	140	135
Plazas solicitadas	1394	1049	895	999	795
Nota de corte absoluta*	6,3	6,6	6,6	6,4	6,3
% estud. 1ª opción	41	50	65	71	64
% estud. 2ª opción					
% estud. 3ª opción					

Universidad de EXTREMADURA					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	210	190	190	200	200
Plazas solicitadas	880	850	698	656	635
Nota de corte absoluta*	5	5	5	5	5
% estud. 1ª opción	19	16	16	12	12
% estud. 2ª opción	21	20	24	26	29
% estud. 3ª opción	15	18	17	17	17

**OFERTA-DEMANDA DE MATRÍCULA POR UNIVERSIDADES**
**Universidad de GIRONA**

Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	125	125	125	125	125
Plazas solicitadas	920	851	680	516	513
Nota de corte absoluta*	6,38	6,21	5,75	5,6	5,73
% estud. 1ª opción	55,7	56,2	57,9	62,7	66,6
% estud. 2ª opción	11,5	15,7	15,1	10,3	5,1
% estud. 3ª opción	18	11,6	16,6	17,5	17,9

**Universidad de GRANADA**

Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	290	300	300	300	300
Plazas solicitadas	2146	1732	1547	1789	1525
Nota de corte absoluta*	5,76	5,39	5	5	5
% estud. 1ª opción	57	58	71	72	75
% estud. 2ª opción					
% estud. 3ª opción					

**Universidad ISLAS BALEARES**

Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	130	130	130	130	130
Plazas solicitadas	1035	696	741	523	533
Nota de corte absoluta*	5,35	5,15	5,15	5	5
% estud. 1ª opción	87,80	95,45	89,66	90,63	86,61
% estud. 2ª opción	8,94	4,55	5,17	4,17	7,14
% estud. 3ª opción	2,44	0,00	5,17	5,21	4,46
% estud. 4ª opción	0,81	0,00	0,00	0,00	1,79

**Universidad de LA LAGUNA**

Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	125	150	150	150	150
Plazas solicitadas	805	763	727		
Nota de corte absoluta*		6,08	5,85		5
% estud. 1ª opción	247	250	221		
% estud. 2ª opción					
% estud. 3ª opción					

OFERTA-DEMANDA DE MATRÍCULA POR UNIVERSIDADES					
Universidad de LEÓN					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	157	165	165	165	165
Plazas solicitadas	996	1337	1205	860	841
Nota de corte absoluta*	5,08	5,01	5,08	5,02	5,02
% estud. 1ª opción	41,1	41,9	49,7	37,1	40,7
% estud. 2ª opción	36,9	36,2	33,3	31,4	37,1
% estud. 3ª opción	10,6	11,9	10,9	15,1	10,2

Universidad de MÁLAGA					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	285	285	271	285	285
Plazas solicitadas	1559	1252	1065	829	612
Nota de corte absoluta*	5,63	5,36	5,74	5,6	5,36
% estud. 1ª opción	58,42	51,85	62,57	59,03	64,59
% estud. 2ª opción	15,46	21,85	22,81	22,22	24,32
% estud. 3ª opción	10,65	10,00	6,43	6,94	8,11

Universidad de MURCIA					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	260	220	180	180	180
Plazas solicitadas	1276	1108	931	860	682
Nota de corte absoluta*	5	5,03	5	5	5
% estud. 1ª opción	25,86	28,51	20,73	21,28	21,11
% estud. 2ª opción		21,02	26,42	27,67	27,12
% estud. 3ª opción		17,15	18,15	16,86	21,4

Universidad de NAVARRA					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	190	190	190	190	190
Plazas solicitadas	284	324	222	201	145
Nota de corte absoluta*	177	220	148	134	111
% estud. 1ª opción	6,45	6,5	6,54	6,61	6,5
% estud. 2ª opción	100	100	100	100	100
% estud. 3ª opción					

OFERTA-DEMANDA DE MATRÍCULA POR UNIVERSIDADES					
Universidad de OVIEDO					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	180	180	180	180	180
Plazas solicitadas	603	620	611	564	403
Nota de corte absoluta*	6,31	6,02	6,29	5,62	5,3
% estud. 1ª opción	72,6	62,9	77,2	74,4	75
% estud. 2ª opción	14,8	23,6	11,1	13,9	16,1
% estud. 3ª opción	12,6	13,5	11,7	11,7	8,9

Universidad PAÍS VASCO					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	310	310	240	240	220
Plazas solicitadas	731	661	443	299	303
Nota de corte absoluta*	6,09	6,28	6,22	5	5,06
% estud. 1ª opción	30,72	26,12	57,2	70,7	72,4
% estud. 2ª opción	6,81	7,5	14,23	12,92	18,06
% estud. 3ª opción	2,55	3,15	3,95	6,9	7,11
ESTADÍSTICAS DE LA TITULACION DE BIOLOGIA FACULTAD DE CC. BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES					

Universidad de POMPEU I FABRA					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	60	60	60	60	60
Plazas solicitadas	118	118	107	135	100
Nota de corte absoluta*	7,31	7,76	7,53	7,74	7,42
% estud. 1ª opción	60	60	60	60	60
% estud. 2ª opción					
% estud. 3ª opción					

Universidad de SALAMANCA					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	180	180	180	180	180
Plazas solicitadas	1688	2268	1885	1463	1419
Nota de corte absoluta*	6,04	5,74	5,29	5,69	5,75
% estud. 1ª opción	268	325	334	276	279
% estud. 2ª opción	290	344	303	249	239
% estud. 3ª opción	310	406	294	280	263

<b>OFERTA-DEMANDA DE MATRÍCULA POR UNIVERSIDADES</b>					
<b>Universidad de SANTIAGO DE COMPOSTELA</b>					
<b>Año</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Plazas ofertadas	225	215	200	200	200
Plazas solicitadas	931	1291	1146	1113	950
Nota de corte absoluta*	5,58	5,43	6,42	5,82	5,67
% estud. 1ª opción	158	221	194	221	173
% estud. 2ª opción	43	294	293	276	269
% estud. 3ª opción	12	251	208	215	177

<b>Universidad SEK</b>					
<b>Año</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Plazas ofertadas	70	70	35	35	35
Plazas solicitadas	54	54	29	25	7
Nota de corte absoluta*	5	5	5	5	5
% estud. 1ª opción	100	100	100	100	100
% estud. 2ª opción					
% estud. 3ª opción					

<b>Universidad de SEVILLA</b>					
<b>Año</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Plazas ofertadas	320	320	311	321	320
Plazas solicitadas					
Nota de corte absoluta*	5,93	6,08	5,89	5,76	5
% estud. 1ª opción	327	284	270	273	275
% estud. 2ª opción	370	330	286	264	235
% estud. 3ª opción					

<b>Universidad de VALENCIA</b>					
<b>Año</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Plazas ofertadas	450	405	360	320	300
Plazas solicitadas	1350	1022	700	789	628
Nota de corte absoluta*	6,15	6,17	5,97	6,34	6,26
% estud. 1ª opción	69,33	64,69	49,17	44,38	50,33
% estud. 2ª opción	14,22	13,09	8,33	10,94	7,00
% estud. 3ª opción			3,33	5,31	6,33

Universidad de VIGO					
Año	1999	2000	2001	2002	2003
Plazas ofertadas	150	150	150	150	150
Plazas solicitadas	998	955	242	216	213
Nota de corte absoluta*	5,37	6,32	5,06	5,01	5,02
% estud. 1ª opción	70,96	69,03	69,48	66,91	82,96
% estud. 2ª opción	18,06	19,35	20,12	19,54	12,59
% estud. 3ª opción	7,09	7,74	9,09	6,01	1,48

## Anexo 3

