

**LIBRO BLANCO**

**TÍTULO DE GRADO  
EN GEOLOGÍA**

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

# TÍTULO DE GRADO EN GEOLOGÍA

Agencia Nacional de Evaluación  
de la Calidad y Acreditación



El presente Libro Blanco muestra el resultado del trabajo llevado a cabo por una red de universidades españolas con el objetivo explícito de realizar estudios y supuestos prácticos útiles en el diseño de un Título de Grado adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Se trata de una propuesta no vinculante que se presentará ante el Consejo de Coordinación Universitaria y el Ministerio de Educación y Ciencia para su información y consideración. Su valor como instrumento para la reflexión es una de las características del proceso que ha rodeado la gestación de este Libro Blanco.

La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), a través de las tres Convocatorias de Ayudas para el diseño de Planes de Estudio y Títulos de Grado realizadas hasta la fecha, ha seleccionado y financiado la realización de 56 proyectos. Uno de los criterios de selección más importante ha sido la participación del mayor número posible de universidades que imparten la titulación objeto de estudio.

El resultado de los proyectos, de manera previa a la edición de los Libros Blancos, ha sido evaluado por una Comisión del Programa de Convergencia Europea de la ANECA, de la que han formado parte dos rectores de universidad.

El proyecto que aquí se presenta recoge numerosos aspectos fundamentales en el diseño de un modelo de Título de Grado: análisis de los estudios correspondientes o afines en Europa, características de la titulación europea seleccionada, estudios de inserción laboral de los titulados durante el último quinquenio, y perfiles y competencias profesionales, entre otros aspectos.

Durante varios meses, las universidades que han participado en el desarrollo de este Libro Blanco han llevado a cabo un trabajo exhaustivo, reuniendo documentación, debatiendo y valorando distintas opciones, con el objetivo de alcanzar un modelo final consensuado que recogiese todos los aspectos relevantes del título objeto de estudio.



# Diseño del Plan de Estudios y Título de Grado en Geología

## CONFERENCIA DE DECANOS DE GEOLOGÍA

Eumenio Ancochea Soto, Decano de la Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid

Daniel Arias Prieto, Decano de la Facultad de Geología, Universidad de Oviedo

Esmeralda Caus Gracia, Directora del Departamento de Geología, Facultad de Ciencias, Universitat Autònoma de Barcelona

Angel Corrochano Sánchez, Director del Departamento de Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca

Alfonso Meléndez Hevia, Director del Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza

Salvador Morales Ruano, Coordinador de la Comisión de la Licenciatura de Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada

Victoriano Pujalte Navarro, Coordinador de la Licenciatura de Geología, Facultad de Ciencias, Universidad del País Vasco

Francisco Manuel Alonso Cháves, Vicedecano de Geología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Huelva

Pere Santanach Prat, Decano de la Facultad de Geología, Universitat de Barcelona

## COORDINADOR DEL PROYECTO

Pere Santanach Prat, Decano de la Facultad de Geología, Universitat de Barcelona y Presidente de la Conferencia de Decanos de Geología



# Índice

<b>INFORME DE LA COMISIÓN DE EVALUACIÓN DEL DISEÑO DEL TÍTULO DE GRADO DE GEOLOGÍA</b> .....	<b>7</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>2. LA SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	<b>13</b>
2.1. Los planes de estudio .....	15
2.2. Permanencia de los estudiantes en la Universidad .....	17
2.3. Plazas ofertadas y preinscripción .....	22
2.4. Alumnos egresados durante los últimos seis años .....	25
2.5. Perfiles profesionales .....	26
2.6. La profesión en España .....	29
2.7. La inserción profesional .....	32
2.8. Conclusión .....	37
<b>3. EL MODELO DE ESTUDIOS</b> .....	<b>39</b>
3.1. La situación en Europa .....	41
3.2. Modelo propuesto para España .....	44
<b>4. LAS COMPETENCIAS</b> .....	<b>47</b>
4.1. Análisis de competencias en el proyecto Tuning .....	49
4.1.1. Competencias transversales .....	52
4.1.2. Competencias específicas .....	55
4.2. Competencias transversales y específicas en función de perfiles profesionales .....	57



<b>5. EL TÍTULO DE GEOLOGÍA</b> .....	<b>.59</b>
5.1. El título .....	.61
5.2. La estructura .....	.62
5.2.1. Las características generales del “core curriculum” europeo en Geología o Ciencias de la Tierra .....	.62
5.2.2. Del “Documento de trabajo sobre los estudios españoles de geología en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior” .....	.66
5.2.3. Propuesta de estructura general del título .....	.67
Competencias específicas generales .....	.68
Contenidos comunes obligatorios .....	.69
Contenidos instrumentales obligatorios y optativos .....	.73
Porcentaje de contenidos propios de la Universidad .....	.74
 <b>6. CRITERIOS E INDICADORES DE EVALUACIÓN RELEVANTES</b> .....	 <b>.75</b>
 <b>ANEXOS</b> .....	 <b>.79</b>
 <b>ANEXO 1.</b> Proyecto Tuning: Cuestionario sobre competencias transversales enviadas a graduados y a empresas y asociaciones profesionales .....	 .81
<b>ANEXO 2.</b> Proyecto Tuning: Cuestionario sobre competencias transversales enviadas a Profesores de Universidad .....	 .87
<b>ANEXO 3.</b> Proyecto Tuning: Panel de expertos en Geología .....	 .89
<b>ANEXO 4.</b> Proyecto Tuning: Cuestionario sobre competencias específicas elaborado por el panel de expertos en Geología .....	 .91
<b>ANEXO 5.</b> Cuestionario sobre competencias transversales y específicas en función del perfil profesional .....	 .93
<b>ANEXO 6.</b> Documento de trabajo sobre los estudios españoles de geología en el espacio europeo de enseñanza superior - Mayo 2003. ....	 .97

# Informe de la Comisión de Evaluación del diseño del Título de Grado de Geología

## DATOS IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Convocatoria:	Primera
Nombre del proyecto:	Geología
Universidad Coordinadora:	Universitat de Barcelona
Coordinador del Proyecto:	Pere Santanach Prat Decano de la Facultad de Geología de la Universitat de Barcelona
Fecha documento final:	marzo 2004

## COMISIÓN

- David Serrat  
Rector Universitat de Vic
- Jose Manuel Bayod  
Experto Programa Convergencia Europea ANECA. Universidad de Cantabria
- Raffaella Pagani  
Grupo Programa Convergencia Europea ANECA. Universidad Complutense de Madrid
- Benjamín Suárez  
Grupo Programa Convergencia Europea ANECA. Universitat Politècnica de Catalunya

## VALORACIÓN DE LA COMISIÓN

El trabajo presentado es excelente. Destacan la coherente conexión con los correspondientes estudios europeos, la descripción de los perfiles profesionales a partir de los documentos del Colegio Oficial de Geólogos de España y la detallada relación de competencias en la propuesta de estructura del título.

Los datos utilizados sobre inserción laboral son heterogéneos por lo que conducen a conclusiones con ciertas limitaciones.

Una consulta más intensa a los empleadores y a los egresados, podría reforzar la valoración de las competencias por perfiles profesionales.

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.

Los aspectos que, en opinión de esta comisión, podrían ser mejorables, se han reseñado en cada uno de los apartados de la valoración del proyecto y se han recogido en un informe remitido al coordinador del mismo para su consideración.

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

# 1

## INTRODUCCIÓN



# Introducción

Este informe es el resultado del contrato firmado entre ANECA y la Universitat de Barcelona el 8 de septiembre de 2003 y desarrolla el contenido del proyecto que figura en el ANEXO 4 de la 1ª convocatoria de Ayudas para el diseño de planes de estudio y títulos de grado publicada por ANECA.

Se basa en los resultados y materiales del proyecto europeo TUNING, Tuning Educational Structures in Europe (2001-2002), en el Documento de trabajo sobre los estudios españoles de geología en el espacio europeo de enseñanza superior elaborado por la Conferencia de Decanos de Geología (mayo 2003), en datos adicionales aportados por Universidades y el Colegio de Geólogos y en el resultado de los debates realizados posteriormente en el seno de la Conferencia de decanos que ha tenido en cuenta la opinión de colegas de las distintas Universidades, de sociedades científicas y profesionales, en particular del Ilustre Colegio de Geólogos de España que presentó comentarios detallados al documento de mayo 2003 y ha facilitado datos estadísticos sobre la profesión.

El informe se organiza en cuatro capítulos y anexos documentales. En el primer capítulo se analizan aspectos actuales de los estudios de Geología en España y algunos aspectos sobre la profesión (items 3 a 5 del anexo 4). El segundo trata del modelo de estudios europeo seleccionado. Se analiza la situación de los estudios de geología en Europa y se justifica el modelo propuesto para España (items 1 y 2 del Anexo 4 de la convocatoria). Las competencias transversales y específicas se analizan en el tercer capítulo (items 6 a 10 del anexo 4). El cuarto capítulo define los objetivos del título de Geología y presenta una propuesta de estructura del título (items 11 a 13 del anexo 4). Termina con un capítulo dedicado a criterios e indicadores de evaluación relevantes para el título de Geología (item 14).



# 2

## SITUACIÓN ACTUAL





# Situación actual

## 2.1. LOS PLANES DE ESTUDIO

La licenciatura de Geología se cursa en nueve universidades españolas: Autónoma de Barcelona, Barcelona, Complutense de Madrid, Granada, Huelva, Oviedo, País Vasco, Salamanca y Zaragoza. Los planes de estudios vigentes en las mismas se basan en las directrices generales propias del título universitario oficial de Licenciado en Geología establecidas por el Real Decreto 1415/1990, de 26 de octubre (BOE, 27.12.1993). Estas directrices estructuraban las enseñanzas en dos ciclos (de duración mínima de dos años), pudiendo tener las enseñanzas una duración total entre cuatro y cinco años. La carga lectiva global de los planes de estudio venía limitada por el Real Decreto 1497/1987, que en ningún caso sería inferior a 300 créditos. Las directrices fijaban unas materias troncales, sus descriptores, créditos y asignación a áreas de conocimiento. El número de créditos troncales era de 133 (85 en primer ciclo y 48 en el segundo).

	Directrices 1993	UAB 1993	UB 1993	UCM 2002	UG 2000	UH 2000	UO 2001	UPV 2001	USAL 2001	UZ 2001
Duración (años)	-	4	4	5	5	5	5	5	5	5
Créditos troncales + obligatorios	133	240	244	219,50	177,50	217,50	223	258	218,50	233,50
Créditos optativos	-	48	35	77,50	92,50	72	76	52	64,50	72
Créditos de libre elección	-	33	31	33	30	32	33	35	32	35
Total créditos	(min. 300)	321	310	330	300	321,50	332	345	315	340,50
Créditos troncales + obligatorios (%)		74,80	78,70	66,50	59,20	67,70	67,50	74,80	69,40	68,57
Créditos optativos (%)		14,90	11,30	23,50	30,80	22,30	23	15,10	20,50	21,14
Créditos geológicos (%)	79,70	85,50	73,40	83,60	88	83,00	83,50	88,60	87,60	91,62
Créditos materias básicas (%)	20,30	14,50	26,60	16,40	12	17,00	16,50	11,40	12,40	9,10
Días de campo obligatorios (mínimo)		45	55	45	78	47	70	30	55	72

Tabla 1.- Algunas características de los planes de estudios vigentes

El desarrollo de estas directrices condujo a planes de estudio con una cierta diversidad (tabla 1). Hay planes de estudio de 4 y 5 años de duración; en créditos, la carga lectiva global varía entre los 300 de la Universidad de Granada y los 345 de la Universidad del País Vasco; algunos tienen un carácter generalista (UAB, UB, UG, UH, UO, UPV, USAL), mientras que otros permiten la formación en recorridos específicos (UCM, UZ). El grado de obligatoriedad o de optatividad, también es variable. De acuerdo con esta variabilidad, el porcentaje de troncalidad varía entre 38,5 (UG) y 44,3 (UPV). El porcentaje de materias básicas sobre el total de créditos de cada plan varía entre el 11,4 (UPV) y 26,6 (UB); en número de créditos esta variabilidad es menor, puesto que los porcentajes menores se dan los planes con mayor número de créditos. Algunos planes prevén trabajo final de carrera (UB), mientras que en otros la simple superación de todas las materias permite obtener el título (UCM, UH, UO, UPV). Algunas tienen títulos propios posteriores e independientes de la Licenciatura que para obtenerlos exigen la realización de un trabajo tipo tesina (Grado de Salamanca, Máster experimental de Barcelona).

## 2.2. PERMANENCIA DE LOS ESTUDIANTES EN LA UNIVERSIDAD

La situación en las distintas universidades es la siguiente:

### Autònoma de Barcelona

El plan de estudios de la Universitat Autònoma es de 4 años. La mayoría de los estudiantes que egresan lo hacen después de 5 o 6 años de permanencia en la Universidad. Solamente alrededor de un 10% de los estudiantes se licencian con cuatro años en la Universidad.

Año inicio estudios	Nuevos matriculados	Graduados	Graduados en 4 años	Graduados en 5 años	Graduados > 5 años
1992	75	45	8	10	27
1993	87	59	5	17	37
1994	83	61	11	24	26
1995	77	52	6	26	20
1996	78	49	2	24	23
1997	78	26	4	11	11
1998	85	16	5	11	0

Tabla 2.- Permanencia en la Universitat Autònoma de Barcelona

### Barcelona

La media de permanencia de los estudiantes que han acabado durante los tres últimos años es de unos 6 años, es decir dos más de los previstos. En los cuatro años programados acaban menos del 10% de los estudiantes. La mayoría acaban después de 5 o 6 años. Hay que tener en cuenta que para finalizar los estudios debe realizarse un trabajo final de carrera.

Curso	Permanencia media
1999/00	5,70
2000/01	6,08
2001/02	6,32

Tabla 3.- Permanencia media de los licenciados que han acabado durante los últimos 3 cursos, Universitat de Barcelona

Años de permanencia	curso 1999/2000		curso 2000/2001		curso 2001/02	
	nº	%	nº	%	nº	%
4	3	5,50	1	2,00	3	6,50
5	23	42,70	10	20,40	8	17,40
6	16	29,60	23	47,00	18	39,10
7	9	16,70	9	18,40	9	19,60
8	3	5,50	5	10,20	5	10,90
9	0	0,00	1	2,00	2	4,30
10	0	0,00	0	0,00	1	2,20
total	54	100,00	49	100,00	46	100,00

Tabla 4.- Detalle de los años de permanencia de los licenciados en Ciencias Geológicas durante los 3 últimos cursos en la Universitat de Barcelona. Se han considerado únicamente alumnos del plan 1993

### Complutense de Madrid

Los 330 créditos de la licenciatura está previsto que se cursen en cinco años. Los licenciados durante los últimos 6 años han permanecido en la Universidad una media de seis años y medio (6,55). En los cinco años previstos, durante los dos últimos cursos (2002 y 2003) han terminado cerca del 20% y aproximadamente un 50% han realizado sus estudios con 6 o 7 años de permanencia.

Curso	Permanencia media
1996/97	6,27
1997/98	6,42
1998/99	6,32
1999/00	6,88
2000/01	6,55
2001/02	6,71
2002/03	6,42

Tabla 5.- Permanencia media de los licenciados que han acabado durante los últimos 7 cursos, Universidad Complutense de Madrid

Años de permanencia	curso 1999/00	curso 2000/01	curso 2001/02	curso 2002/03
	nº (%)	nº (%)	nº (%)	nº (%)
5	22 (15,80)	29 (23,40)	20 (19,60)	31 (21,50)
6	35 (25,20)	39 (31,50)	35 (34,30)	49 (34,00)
7	47 (33,80)	30 (24,20)	14 (13,70)	44 (30,60)
8	22 (15,80)	20 (16,10)	17 (16,70)	7 (4,90)
9	9 (6,50)	4 (3,20)	11 (10,80)	5 (3,50)
10	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (2,00)	3 (2,10)
11	2 (1,40)	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (1,40)
12	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (1,00)	1 (0,70)
13	1 (0,70)	1 (0,80)	2 (2,00)	1 (0,70)
14	0 (0,00)	1 (0,80)	0 (0,00)	1 (0,70)
	1 (0,70)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
total	139 (100,00)	124 (100,00)	102 (100,00)	144 (100,00)

Tabla 6.- Detalle de los años de permanencia de los licenciados en Ciencias Geológicas egresados de la Universidad Complutense de Madrid en los últimos cuatro cursos

## Granada

La permanencia media del período que comprende los últimos diez cursos académicos es de 5,8 años.

Plan	Año	Número estudiantes	Media permanencia (años) de todos los estudiantes que han finalizado en el año	Media permanencia (años) de los estudiantes que han finalizado en el año, al menos en el mismo nº de años que el plan correspondiente
1975	1998	372	6,32	6,66
1975	1999	514	6,23	6,29
1975	2000	304	7,08	7,16
1975	2001	81	8,31	8,31
1975	2002	53	8,92	8,92
1995	1999	5	3,40	
1995	2000	226	4,69	5,00
1995	2001	20	5,00	5,00
2000	2000	1	5,00	5,00
2000	2001	51	5,35	5,57
2000	2002	134	5,48	5,99
2000	2003	179	6,44	6,78

Nota: Se ha indicado el número total de estudiantes matriculados durante el año en el plan correspondiente. La última columna pretende evitar la distorsión de las medias creadas por los alumnos adaptados procedentes de otro plan, de traslados, etc.

Tabla 7.- Permanencia media de los licenciados que han acabado durante los últimos cursos en la Universidad de Granada

## Huelva

El plan de estudios vigente, de cinco cursos, se puso en marcha en el curso 2000/01 y todavía no ha finalizado la carrera ningún estudiante de este plan. El plan de estudios anterior (Plan 1996) constaba de cuatro cursos y el que precedió a éste (Plan 1983), de cinco. Los datos que siguen sobre permanencia media de los estudiantes se refieren a los del plan 1996.

Curso	Permanencia media
1999/00	4,00
2000/01	4,80
2001/02	6,10
2002/03	entre 6 y 7

Tabla 8.- Permanencia media de los licenciados que han acabado durante los últimos cursos en la Universidad de Huelva

Todavía no se disponen de datos del curso 2002/03. El valor sugerido es una estimación. Dado que el plan se puso en marcha en 1996, los estudiantes que acabaron en el 2000 necesariamente tenían que haberlo hecho en 4 años. Una media realista de los últimos años, con el plan ya estabilizado, debe de estar en torno los 6 años, es decir dos más de los previstos en el plan.

## Oviedo

Los alumnos egresados durante los últimos tres cursos siguieron el plan de estudios de 1995.

Curso	Permanencia media
1999/00	5,85
2000/01	5,60
2001/02	5,76

Tabla 9.- Permanencia media de los licenciados que han acabado durante los últimos 3 cursos, Universidad de Oviedo

## País Vasco

El plan vigente en la Universidad del País Vasco empezó el curso 2001/02, de manera que la primera promoción no acabará hasta el curso 2005/06. Los datos que siguen corresponden, pues al plan anterior, que también tenía una duración prevista de 5 años. La duración media de los estudios de geología de los estudiantes que han finalizado durante los últimos 5 años es de 6 años (6,07). En el tiempo previsto acaba aproximadamente un tercio de los estudiantes (32,72 durante los últimos tres años).

Curso	Permanencia media
1997/98	6,00
1998/99	5,65
1999/00	6,18
2000/01	6,22
2001/02	6,29

Tabla 10.- Permanencia media de los licenciados que han acabado durante los últimos 5 cursos, Universidad del País Vasco

Curso	% alumnos que completaron la carrera en 5 años
1999/00	38,78
2000/01	29,69
2001/02	29,41

Tabla 11.- Porcentaje de alumnos que completan los estudios en el tiempo previsto, Universidad del País Vasco

## Salamanca

El plan vigente se implantó en el curso 2001/02; así pues los datos que siguen se refieren al plan anterior que también tenía cinco años de duración. La permanencia media de las últimas cinco promociones (alumnos que empezaron en el mismo año) es de 6,3 años y el porcentaje de estudiantes que acabó sus estudios en los cinco años previstos (tasa de éxito) está un poco por debajo del tercio de los mismos (28,94).

Curso de iniciación de los estudios	Permanencia media (años)	% alumnos que completaron la carrera en 5 años
1990/91	5,50	32,70
1991/92	6,24	32,40
1992/93	6,12	27,60
1993/94	7,72	15,60
1994/95	5,95	34,40

Tabla 12.- Permanencia de los estudiantes de Geología en la Universidad de Salamanca



## Zaragoza

No se ha podido disponer de datos estadísticos, pero puede estimarse que la duración media de los estudios se sitúa entre 6 y 6,5 años.

### En resumen

Si bien los datos obtenidos presentan una cierta heterogeneidad, tanto en información como forma de presentarla, puede concluirse que el porcentaje de estudiantes que completa sus estudios en los años previstos está prácticamente en todos los casos por debajo de un tercio de los mismos y que la mayoría de los estudiantes necesita entre 1 o 2 años más de los previstos para culminar la carrera, tanto si la duración prevista en los planes de estudio es de 4 como de 5 años.

## 2.3. PLAZAS OFERTADAS Y PREINSCRIPCIÓN

### Autònoma de Barcelona

Curso	Plazas ofertadas	Alumnos asignados	Aalumnos preinscritos en junio	
			1ª opción	2ª opción
2002/03	80	75	37 (58,70%)	9 (14,30%)
2003/04	80	68	41 (68,30%)	6 (10,00%)

Tabla 13.- Plazas ofertadas y alumnos asignados en la Universitat Autònoma de Barcelona

### Barcelona

Curso	Plazas ofertadas	Alumnos preinscritos en junio	
		1ª opción	2ª opción
2001/02	120	80	29
2002/03	120	83	17
2003/04	120	82	23

Tabla 14.- Oferta y preinscripción en la Universitat de Barcelona

### Complutense de Madrid

Curso	Plazas ofertadas	Alumnos preinscritos en junio		Alumnos preinscritos en septiembre	
		1ª opción	2ª opción	1ª opción	2ª opción
2000/01	150	104	53	17	10
2001/02	150	55	30	33	20
2002/03	150	51	31	44	35

Tabla 15.- Oferta y preinscripción en la Universidad Complutense de Madrid

**Granada**

Curso	Plazas ofertadas	Alumnos de nuevo ingreso (primera opción)
1998/99	160	62
1999/00	160	44
2000/01	160	34
2001/02	40	40
2002/03	s/l	52

Tabla 16.- Oferta y nuevo ingreso en primera opción en la Universidad de Granada

**Huelva**

En los últimos años 5 años no ha habido limitación en la oferta de plazas.

Curso	Plazas ofertadas	Alumnos de nuevo ingreso
1998/99	s/l	75
1999/00	s/l	62
2000/01	s/l	26
2001/02	s/l	23
2002/03	s/l	12

Tabla 17.- Oferta y nuevo ingreso en la Universidad de Huelva

**Oviedo**

Curso	Plazas ofertadas	Alumnos preinscritos	
		1ª opción	2ª opción
2002/03	100	60	0
2003/04	100	47	0

Tabla 18.- Oferta y preinscripción (junio y septiembre) en la Universidad de Oviedo

### País Vasco

Curso	Plazas ofertadas	Alumnos preinscritos
2001/02	s/l	79
2002/03	s/l	51
2003/04	s/l	40

Tabla 19.- Oferta y preinscripción en la Universidad del País Vasco

Actualmente, en la Universidad del País Vasco no hay límite plazas para la Geología. En todo caso no se cubren las 125 plazas que era el número máximo de plazas que había sido ofertado en años anteriores. Los alumnos que figuran como preinscritos corresponden sólo a la primera opción (junio y septiembre).

### Salamanca

No se dispone de datos de preinscripción. Se estima que en estos últimos años los matriculados son un 50% de los preinscritos en junio y predominan los de 2ª opción.

Curso	Plazas ofertadas	Matrícula	Observaciones
1999/00	s/l	109	
2000/01	s/l	63	
2001/02	s/l	60	
2002/03	s/l	34	Inicio de Ingeniería Geológica
2003/04	s/l	37	

Tabla 20.- Matrícula durante los últimos años en la Universidad de Salamanca

### Zaragoza

Los últimos años se vienen ofertando 120 plazas y se matriculan unos 70 estudiantes nuevos cada año.

## 2.4. ALUMNOS EGRESADOS DURANTE LOS ÚLTIMOS SEIS AÑOS

	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03
UAB	45	75	60	46	44	41
UB	39	56	57	50	47	35
UCM	128	139	139	124	102	144
UG	66	83	59	53	76	69
UH		26	32+6	34+8	7+11	0+29
UO	45	47	63	77	37	31
UPV	51	46	49	64	51	49
USAI	26	46	43+12	10+21	0+49	35
UZ		64	50	51	74	77
Total		582	570	538	498	510

Notas:  
 UH: El primer número corresponde a licenciados del plan 1983 y el segundo a los del plan 1996.  
 USAI: El primer número corresponde a licenciados del plan 1975 y el segundo a los del plan 1996.  
 El número de egresados en el curso 2002/03 es provisional y está calculado según el 30% de éxito (porcentaje de alumnos que tardan 5 años en licenciarse).

Tabla 21.- Alumnos egresados durante los últimos seis cursos

La comparación, expresada en porcentaje, del número de estudiantes que acaban un determinado año con el número de estudiantes de nuevo acceso el año en que los estudiantes que acaban hubieron debido de iniciar la carrera si la hubieran cursado en el tiempo previsto da la tasa de éxito.

Las tasas de éxito de los últimos tres años son muy variables. En la Universidad de Huelva para el último año es del 38,7%; para la de Barcelona, la media de los últimos tres años es de 39,3%; para la Universidad Complutense de Madrid del 53%; en la Universidad de Salamanca la tasa de éxito de los estudiantes que acabaron en los cinco cursos (1990/91 a 1994/95) es de 28,54%; en la Universidad Autónoma de Barcelona sólo el 6,9% de los alumnos que ingresaron entre 1992 y 1998 han cursado la licenciatura en cuatro cursos; en la Universidad del País Vasco la tasa de éxito media de los estudiantes que acabaron en 2000, 01 y 02 es del 32,6%. Hay que tener en cuenta que no todos estos datos tienen el mismo significado. En algunas universidades se ha considerado estrictamente los alumnos de una determinada promoción que han cursado los estudios en los años previstos (UAB, por ejemplo), mientras que en otras se ha realizado la comparación entre el número de estudiantes egresados un años y los de nuevo ingreso 4 o 5 años antes, según los planes de estudio (UB, UCM, UH, por ejemplo).

## 2.5. PERFILES PROFESIONALES

“Hoy en día, la mayor parte de la práctica geológica afecta a la salud, la seguridad y el bienestar de la población, al medio ambiente y la economía y a la viabilidad de las obras de ingeniería. Las funciones y las capacidades del geólogo son muchas y variadas. Los geólogos son expertos en descubrir las materias primas que sostienen la vida moderna, tales como petróleo y gas, minerales básicos y preciosos, y materiales para la construcción. Los geólogos con una formación en geología estructural y tectónica, en la localización regional y local de localidades para depósitos de residuos radiactivos. Los geólogos orientados a la ingeniería (engineering geologists) evalúan las condiciones naturales necesarias para la construcción y utilización segura de carreteras, vías férreas, edificios de gran altura, complejos industriales y presas. Los hidrogeólogos y los geólogos ambientales se ocupan de encontrar y asesorar en temas de recursos hídricos, de la localización de lugares seguros para el almacenamiento de residuos peligrosos, y de mitigar el impacto de inundaciones. Los geofísicos trabajan en comprender y desarrollar modelos para predecir erupciones volcánicas y terremotos. Debido a su formación los geólogos analizan los problemas ambientales actuales a la luz del desarrollo histórico de ambientes globales del pasado. Así, son los especialistas que mejor preparados están para predecir los procesos y cambios ambientales que el impacto humano puede causar en el presente y en el futuro. Minería, canteras, construcción, geotecnia, desarrollo de recursos hídricos, almacenamiento de residuos y medidas preventivas contra inundaciones son unos pocos ejemplos de actividades que pueden cambiar de manera significativa el territorio y la calidad de vida de sus habitantes. ...”

El párrafo precedente forma parte de la descripción del perfil profesional del geólogo que se encuentra en la web de la Federación Europea de Geólogos (<http://www.eurogeologist.de>). Ésta es una federación de asociaciones nacionales de geólogos, cuyos miembros plenos son las asociaciones de Alemania, Bélgica, Eslovaquia, Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Holanda, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Polonia, Portugal, Reino Unido, Suecia y Suiza. Bulgaria, Noruega, Rumania, Turquía y Canadá son miembros observadores, mientras que EEUU es miembro asociado.

La profesión de la Geología no está particularmente regulada en la mayoría de países europeos. Lo está en Italia y España. En Italia cada región tiene su Ordine regionale, las cuales están federadas en el Consiglio Nazionale dei Geologi. (<http://www.geologi.it>). Un geólogo debe ser miembro de una Ordine para la práctica legal de la profesión.

En España, el Colegio Oficial de Geólogos fue creado por la Ley 73/1978, de 26 de diciembre. El R.D. 1378/2001, de 7 de diciembre (BOE de 19 de diciembre de 2001), define las 40 funciones profesionales de los geólogos reconocidas en los Estatutos del Colegio de Geólogos. Según el artículo 21, “ Conforme a lo previsto en el artículo 36 de la Constitución Española, la ley regulará el ejercicio de la profesión titulada de Geólogo y las actividades para cuyo ejercicio es obligatoria la incorporación al Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España. Sin perjuicio de lo anterior, así como de las atribuciones profesionales y normas de colegiación que se contengan en las leyes reguladoras de otras profesiones, el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España considera funciones que puede desempeñar el geólogo en su actividad profesional, las que a título enunciativo se relacionan a continuación”.

- 1 Estudio, identificación y clasificación de los materiales y procesos geológicos, así como de los resultados de estos procesos.
- 2 Estudio, identificación y clasificación de los restos fósiles, incluyendo las señales de actividad orgánica.
- 3 Investigación, desarrollo y control de calidad de los procesos geológicos aplicados a la industria, construcción, minería, agricultura, medio ambiente y servicios.
- 4 Estudios y análisis geológicos, geoquímicos, petrográficos, mineralógicos espectrográficos y demás técnicas aplicables a los materiales geológicos.
- 5 Elaboración de cartografías geológicas y temáticas relacionadas con las Ciencias de la Tierra.
- 6 Asesoramiento científico y técnico sobre temas geológicos.
- 24 Enseñanza de la Geología en los términos establecidos por la legislación educativa.
- 37 Estudios, proyectos y cartografías edafológicas.
- 38 Estudios y proyectos de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica.
- 39 Geología planetaria.
- 40 Todas aquellas actividades profesionales que guarden relación con la Geología y las Ciencias de la Tierra.

- 7 Producción, transformación, manipulación, conservación, identificación y control de calidad de recursos geológicos y geomineros.
- 8 Elaboración de los informes, estudios y proyectos para la producción, transformación y control relacionados con recursos geológicos y geomineros.
- 9 Proyectos de exploración e investigación de recursos geomineros. Direcciones de labores.
- 10 Dirección y Realización de proyectos de perímetros de protección, de investigación y aprovechamiento de Aguas Minerales, Minero-Industriales, Termales y de Abastecimiento a poblaciones o complejos industriales.
- 11 Planificación y explotación racional de los recursos geológicos, geomineros, energéticos, medio ambientales, y de energías renovables.

- 12 Identificación, estudio y control de los fenómenos que afecten a la conservación del Medio Ambiente.
- 13 Organización y dirección de Espacios Naturales protegidos cualquiera que sea su grado de protección, Parques Geológicos y Museos de Ciencias.
- 14 Estudios, informes y proyectos de análisis de tratamiento de problemas de contaminación minera e industrial.
- 15 Estudios de Impacto Ambiental.
- 16 Elaboración y Dirección de Planes y Proyectos de restauración de espacios afectados por actividades extractivas.
- 17 Estudios y proyectos de protección y descontaminación de suelos alterados por actividades industriales, agrícolas y antrópicas.
- 18 Estudios y proyectos de ubicación, construcción y sellado de vertederos de residuos sólidos urbanos y depósitos de seguridad de residuos industriales y radioactivos.
- 19 Gestión de Planes Sectoriales de Residuos Urbanos, Industriales y Agrarios.
- 20 Planificación de la sensibilización Ambiental.
- 21 Actuaciones de Protección Ambiental.
- 22 Estudio, evaluación, difusión y protección del Patrimonio Geológico y Paleontológico Español.
- 23 Educación geológica, paleontológica y medioambiental. Geología educativa y recreativa.
- 27 Estudios oceanográficos.
- 28 Estudios de dinámica litoral y regeneración de playas.
- 35 Estudios de riesgos geológicos y naturales.
- 36 Dirección y redacción de Estudios Geológicos y Ambientales para Normas Subsidiarias Municipales y Planes y Directrices de Ordenación del Territorio.

- 10 Dirección y Realización de proyectos de perímetros de protección, de investigación y aprovechamiento de Aguas Minerales, Minero-Industriales, Termales y de Abastecimiento a poblaciones o complejos industriales.
- 25 Estudios y proyectos hidrológicos e hidrogeológicos, para la investigación, prospección, captación, control, explotación y gestión de los recursos hídricos.
- 26 Identificación y deslinde del Dominio Público Hidráulico y del Dominio Marítimo-Terrestre.

- 29 Estudios del terreno en la Obra Civil y Edificación.
- 30 Elaboración de estudios, anteproyectos y proyectos de Ingeniería Geológica.
- 31 Control de Calidad en la Obra Civil y Edificación.
- 32 Dirección Técnica y supervisión de sondeos de reconocimiento, muestreo, ensayos "in situ" y ensayos de laboratorio.
- 33 Dirección Técnica, supervisión y seguimiento de campañas de investigación de campo para estudios previos, anteproyectos y proyectos de Obra Civil y de Edificación.
- 34 Estudios y Proyectos Sísmicos y de Prospección Geofísica.

Las agrupaciones realizadas en los recuadros corresponden a campos que definen especialidades o sectores dentro de la profesión. En el primer recuadro se han agrupado las funciones que corresponden a la geología básica, se desarrolle ésta en la empresa, en centros de docencia e investigación superiores o en centros de enseñanza secundaria. El segundo recuadro agrupa las actividades relacionadas con los recursos minerales y energéticos; el tercero la geología relacionada con el medio ambiente; el cuarto la hidrogeología, y el quinto la geología aplicada a la ingeniería (engineering geology)<sup>1</sup>.

Según la finalidad del trabajo realizado la profesión geológica tiene cuatro grandes perfiles: i) Empresa (incluye autónomos y ejercicio libre de la profesión), ii) Administración (del estado, autonómica, local), iii) Enseñanza secundaria, y iv) Enseñanza superior e investigación. Dentro de la empresa pueden diferenciarse las cinco especialidades descritas mediante sus funciones en los recuadros precedentes: Geología básica, recursos minerales y energéticos, geología ambiental, hidrogeología y geología de la ingeniería.

Profesión	Perfiles profesionales	Especialidades
GEÓLOGO	EMPRESA	Geología básica
		Recursos minerales y energéticos
		Geología ambiental
		Hidrogeología
		Geología de la ingeniería
	ADMINISTRACIONES	
	ENSEÑANZA SECUNDARIA	
	ENSEÑANZA SUPERIOR E INVESTIGACIÓN	

Tabla 22.- El geólogo y sus perfiles profesionales

<sup>1</sup> En los documentos del Ilustre Colegio Oficial de Geólogos el campo que internacionalmente se conoce como engineering geology se traduce por Ingeniería geológica.

## 2.6. LA PROFESIÓN EN ESPAÑA

El Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (ICOG) de España tiene 2.985 colegiados.

Perfiles profesionales	%	Especialidades	%
EMPRESA (incluye autónomos y ejercicio libre de la profesión)	73,75	Geología básica	7,31
		Recursos minerales y energéticos	9,52
		Geología ambiental	4,76
		Hidrogeología	3,06
		Ingeniería geológica	34,83
ADMINISTRACIONES (estatal, autónoma, local)	7,73		
ENSEÑANZA SECUNDARIA	3,14		
ENSEÑANZA SUPERIOR E INVESTIGACIÓN	15,38		

Tabla 23.- Distribución de los colegiados del ICOG por perfiles profesionales y especialidades  
Fuente: ICOG

Hay que tener en cuenta que el porcentaje de colegiados entre los profesionales de la geología es muy variable en función de los sectores profesionales. Así, mientras éste es alto entre los geólogos que trabajan en la empresa, son relativamente pocos los profesionales de la enseñanza (secundaria y superior) que están colegiados en el ICOG. Algunos de estos últimos están colegiados en el Colegio de Licenciados y Doctores o no lo están en ningún colegio. Por lo tanto los porcentajes de la tabla 23 son indicativos exclusivamente de los profesionales colegiados.

Recientemente la facultad de Geología de la Universidad de Barcelona ha realizado una encuesta entre todos sus antiguos alumnos (se mandaron cerca de 1.100 formularios) con el fin de analizar en qué han trabajado y trabajan actualmente los geólogos formados en esta Universidad. Se recibieron 338 respuestas. Se agruparon las respuestas por decenios. Dado el marco a partir del que se realizó la encuesta se considera que el porcentaje de respuestas de antiguos alumnos ocupados en Investigación y enseñanza superior estaba sobredimensionado respecto a los otros sectores. Es por ello que se prescinde, aquí, de las respuestas de este sector.



Actividad	%
Empresa	24,90
Administración	11,00
Enseñanza secundaria	24,20
Trabajo indirectamente relacionado con la geología	13,90
Trabajo no relacionado con la geología	26,00

Tabla 24.- Actividades durante el decenio 1994-2003 de todos los geólogos egresados de la Universitat de Barcelona

Actividad	%
Empresa	61,30
Administración	4,50
Enseñanza secundaria	11,40
Trabajo indirectamente relacionado con la geología	31,20
Trabajo no relacionado con la geología	54,50

Tabla 25.- Actividades de los geólogos egresados de la Universitat de Barcelona durante el decenio 1994-2003 (66 respuestas). El total es superior a 100 porque hay geólogos que han tenido más de un empleo

En la tabla 24 puede verse la importancia que ha venido teniendo el empleo en la enseñanza secundaria. Su comparación con la tabla 25 permite ver la importancia que ha adquirido en los últimos años el empleo en la empresa y el descenso relativo de los sectores administración y enseñanza secundaria entre los egresados de la Universidad de Barcelona.

En los últimos tres años la actividad en el sector Empresa ha experimentado un crecimiento notable. Un reflejo de ello es el incremento del número de visados expedidos por el ICOG. A partir del año 2000 el crecimiento del número de visados aumenta espectacularmente.

Año	nº visados
1998	542
1999	926
2000	1.447
2001	3.904
2002	6.157

Tabla 26.- Variación del número de visados expedidos por el ICOG durante los últimos 5 años.  
Fuente: ICOG

El ascenso notable de la actividad profesional, que se traduce en el espectacular ascenso del visado colegial, ha sido fuertemente determinado por la promulgación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, que prevé la institución de un código técnico de la Edificación que establezca las exigencias básicas de calidad de los edificios y entre ellas los estudios geotécnicos del terreno. Alumnos con una buena formación en este campo no sólo tendrán buenas perspectivas de empleo, sino que resultan imprescindibles para cumplir los objetivos que la ley de Ordenación de la Edificación persigue.

La importancia del sector relacionado con la edificación y la obra pública en la actualidad se manifiesta también en las ofertas de empleo de empresas recibidas por el ICOG. Más de la mitad corresponden al campo de la Ingeniería geológica, que incluye la Geotecnia, Control de calidad, Obra civil y Geofísica principalmente. Hay que resaltar también la importancia que están adquiriendo las ofertas de trabajo en el sector de la Geología básica, en el que se incluyen Sistemas de Información Geográfica (SIG), Paleontología, Cartografía, Geomorfología, etc.

Sector profesional	2002	2003 (23/10)
Geología básica	25,62	16,47
Recursos geológicos	1,65	1,18
Geología ambiental	9,10	5,88
Hidrogeología	10,74	11,76
Ingeniería geológica	52,89	64,71

Tabla 27.- Porcentajes de las solicitudes de ofertas de empleo por empresas al ICOG, ordenadas por sectores profesionales  
Fuente: ICOG

## 2.7. LA INSERCIÓN PROFESIONAL

Los datos que se han podido obtener del seguimiento de la inserción profesional que de alguna forma u otra realizan las distintas universidades son muy heterogéneos y, en general, debido a los pequeños números involucrados, de representatividad también heterogénea y, en general, limitada. Se presentan extractos de dichos estudios de manera que pueda obtenerse una idea del tema.

### Autònoma de Barcelona

El Grup de Recerca Educació i Treball del Institut de Ciències de l'Educació de la UAB realizó en febrero 2000 un estudio de la inserción laboral de los geólogos graduados el curso 1993/94. Se graduaron 20 estudiantes, de los cuales 14 respondieron y 6 resultaron ilocalizables.

		Nº	%
Egresados		20	
Encuestados		14	
Ocupación en febrero 2000	Específica		50,00
	Docencia		21,40
	Varias		21,40
	Paro e inactividad		7,10
Categoría profesional	Autónomos		0,00
	Cuadros		23,10
	Técnicos		53,80
	Empleados		23,10
Consideran que realizan un trabajo por debajo de la carrera superior estudiada			35,70
Trabajan en tareas relacionadas con la geología			42,00
Consideran que los conocimientos adquiridos les son útiles para su trabajo actual			58,00
Piensan que realmente ejercen su profesión			62,00
Están satisfechos con la retribución que reciben			62,00
Están satisfechos con la calidad del trabajo			77,00
Están satisfechos con la estabilidad conseguida			67,00

Tabla 28.- Datos de inserción laboral de la promoción 1993/94 de la Universitat Autònoma de Barcelona

Se presenta también, un extracto de los datos del estudio de la inserción laboral de los graduados universitarios realizado por la Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya referente a los graduados en 1998 en julio-diciembre de 2001. Se trataba de un estudio global de la Universidad. De los 45 egresados en Geología se encuestaron 11 titulados, 10 mediante cuestionario por correo y 1 telefónicamente, es decir un 24,4%. El error es del 26%.

		Nº	%
Egresados en 1998		45	
Encuestados		11	
Situación actual (11 respuestas)	Ocupados		81,80
	Paro		9,10
	Inactivos		9,10
Titulación exigida para el empleo (10 respuestas)	Específica	funciones propias	50,00
		funciones no propias	0,00
	Otra universitaria	funciones propias	20,00
		funciones no propias	30,00
	ninguna		0,00
Tipo de contrato (10 respuestas)	Indefinido		40,00
	Autónomo		20,00
	Eventual		40,00
	Sin contrato		0,00
	Otros		0,00
Retribución anual bruta (10 respuestas)	<9000 euros		0,00
	9-12000 euros		10,00
	12-18000 euros		90,00
	>18000 euros		0,00
Funciones en el empleo (10 respuestas)	Dirección		20,00
	Técnico		10,00
	Asistencia		0,00
	Comercial		10,00
	Enseñanza		20,00
	I+D		10,00
	Otras calificadas		30,00
Ámbito del empleo (7 respuestas)	Otras no calificadas		0,00
	Público		57,10
	Privado		42,90

Tabla 29.- Datos de inserción laboral de la promoción 1998 de la Universitat Autònoma de Barcelona

## Barcelona

Se presenta un extracto facilitado por la universidad del estudio genérico de inserción laboral de la promoción 1997/98, realizado por la Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya en 2001. Sobre un total de 31 egresados se encuestaron un total de 17 titulados (8 encuestas por correo y 9 telefónicas). La muestra representa un 54,8% de la población. El error es del 16,23%.

		Nº	%
Egresados		31	
Encuestados		17	
Situación actual	Ocupado		75,00
	Parado		25,00
	Ns/Nc		0,00
Titulación exigida para el empleo	Específica		71,40
	Otra universitaria		15,70
	Ninguna		12,90
Tipo de contrato	Fijo o funcionario		20,20
	Autónomo		7,70
	Temporal		72,10
	Sin contrato		0,00
Ámbito del empleo	Público		23,00
	Privado		77,00
Retribución anual bruta	<9000 euros		18,60
	9-12000 euros		25,90
	12-18000 euros		42,60
	18-30000 euros		12,90
	> 30000 euros		0,00

Tabla 30.- Datos de inserción laboral de la promoción 1998 de la Universitat de Barcelona

## Complutense de Madrid

El Consejo Social está realizando un estudio de Inserción laboral de la titulación, pero en este momento aún no se dispone de datos.

## Granada

No se dispone de este tipo de estudios.

## Huelva

La Universidad de Huelva realizó una encuesta telefónica (octubre 2003) sobre la situación laboral de los licenciados que comprende licenciados de las promociones 98/99 a 02/03. Más del 60% están en empleos relacionados con la titulación; de éstos más de la mitad (60%) trabajan en el sector de la geología de la ingeniería (geotecnia + control de calidad). Cerca de una quinta parte (17%) están en el sector de Enseñanza superior e investigación. Mayoritariamente trabajan en la Comunidad de Andalucía (75%).

		Nº	%
Egresados		144 plan 83: 99 plan 95: 45	
Encuestados		76	52,87 de egresados
Empleados		56	73,70 de encuestados
Empleo relacionado con la titulación		47	61,80 de encuestados
			% con empleo relacionado con la titulación
Sector	Público	11	23,40
	Privado	36	76,60
Área de trabajo	Geotecnia	24	51,00
	Investigación	8	17,00
	Control de Calidad	5	10,60
	Medio ambiente	4	8,50
	Otros	6	12,80
Lugar de trabajo	Huelva	20	42,50
	Resto de Andalucía	15	32,00
	Resto de España	10	21,30
	Otros países	2	4,20
Tipo de contrato	Indefinido	15	32,00
	Temporal	17	36,20
	Becario (FPI, Universidad)	10	21,30
	Otros	5	10,60
Tiempo medio de trabajo relacionado con su titulación: 22,4 meses			

Tabla 31.- Datos de la inserción laboral de los titulados egresados de la Universidad de Huelva

## Oviedo

La facultad de Geología lleva un seguimiento de la situación de los licenciados desde hace tres años.

Curso	2000/01	2001/02	2002/03
Egresados	77	37	31
Seguidos	12	17	28
Geotecnia	7	7	6
Minería	2	8	10
Geología básica	2	1	4
Hidrogeología	0	0	2
Trabajos no geológicos	0	1	0
Otros estudios	1	0	1
Parados	0	0	5

Tabla 32.- Inserción laboral de los licenciados egresados de la Universidad de Oviedo los últimos tres cursos

## País Vasco

Se dispone de datos genéricos de la promoción 1998 (respuestas obtenidas en diciembre 2001).

		Nº	%
Egresados 1998		51	
Paro		11	21
Empleos encajados		38	74
Tipo de contrato	Indefinido		28
	Autónomo		17
	Temporal		50
	Otros		5
Nivel retributivo neto mensual	< 600 euros		4
	600-900 euros		19
	900-1200 euros		19
	1200-1500 euros		1
	1500-1800 euros		4
	> 1800 euros		4

Nota: Se entiende por empleos encajados los correspondientes a los epígrafes 1, 2 y 3 de la Clasificación Nacional de Ocupaciones en grandes grupos (a un dígito) que recoge los puestos directivos, de técnicos e intelectuales y técnicos e intelectuales de apoyo.

Tabla 33.- Datos sobre la inserción laboral de la promoción 1998 de la Universidad del País Vasco (encuesta realizada en diciembre 2001)

## Salamanca

No se dispone de datos.

## Zaragoza

No se dispone de datos.

En resumen, sólo se dispone de datos puntuales y no es posible con ellos sacar conclusiones cuantitativas rigurosas. De todas maneras hay la percepción de un incremento notable de la inserción laboral en los últimos años, probablemente debido a las recientes disposiciones legislativas y al esfuerzo de las universidades en la relación universidad/empresa a través de prácticas tuteladas en empresas e instituciones.

## 2.8. CONCLUSIÓN

La licenciatura de geología se imparte en nueve centros, con planes de estudio de 5 y 4 años de duración (7 y 2 centros respectivamente). El porcentaje de estudiantes que termina la licenciatura en los años previstos es inferior a un tercio y la mayoría de estudiantes necesita 1 o 2 años más. La media de los últimos tres años del número total de licenciados egresados de los nueve centros españoles es de 515. Estos licenciados se incorporan al mundo laboral en los sectores empresarial, de la administración, la enseñanza secundaria, la enseñanza superior e investigación o sectores no relacionados con la geología. Recientemente se ha registrado un fuerte incremento del empleo en el sector empresarial, hecho que queda bien reflejado en espectacular incremento del número de visados expedidos por el Colegio de Geólogos en los últimos tres años





# 3

## EL MODELO DE ESTUDIOS



# El modelo de estudios

En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior se prevé que el nivel de grado se obtenga una vez completados 180 o 240 créditos y así está previsto en el borrador del "Real Decreto por el que se establece la estructura de las Enseñanzas Universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de grado": "El número de créditos total de enseñanzas conducentes a la obtención de los títulos oficiales de Grado será de 180 o de 240" (Art.5.2).

Antes de discutir la mejor opción (180 o 240 créditos) para los estudios de Grado en el caso de la Geología en España se repasará la situación en otros países europeos.

## 3.1. LA SITUACIÓN EN EUROPA

Para la redacción de este párrafo se ha utilizado la información facilitada por los miembros del grupo de trabajo de Geología del proyecto Tuning a lo largo del desarrollo de éste, que se ha completado con consultas puntuales a última hora con el fin de poder obtener una imagen más fidedigna de la situación en el momento de cerrar el informe.

En la UE hay dos grupos de países: aquellos que para aplicar el nuevo sistema apenas deben cambiar, en todo caso no deben cambiar la estructura (Escocia, Irlanda e Inglaterra y País de Gales) y los que en mayor o menor grado deben introducir reformas. A continuación de forma muy breve se expone la estructura prevista en los distintos países y, en algunos casos alguna observación. Se indica la Universidad representada en el proyecto Tuning, cuyo representante ha facilitado la información.

### Irlanda

(National University of Ireland, Galway)

El modelo vigente es 3+1+1. Se obtiene el Bachelor en tres años y el Bachelor with Honours en 4 (incluye un trabajo final de carrera). En la práctica para entrar en el mercado de trabajo propiamente geológico hay que cursar el Bachelor with Honours. En la National University of Ireland de Galway el primer curso es común para las distintas carreras de Ciencias: se ofrecen 6 asignaturas de las que los estudiantes deben realizar cuatro. En resumen, el modelo es 4+1.

### Reino Unido: Escocia

(University of Edinburgh)

Las Universidades escocesas ofrecen un Bachelor de 4 años seguido de un máster de un año.

### Reino Unido: Inglaterra y País de Gales

(Imperial College of Science, Technology and Medicine, London)

Bachelor de tres años y máster de un año. El modelo sería 180+90 créditos ECTS. En el Imperial College, de todas maneras ofrecen cursos de materias básicas para compensar la formación de la enseñanza secundaria. De hecho pues el bachelor consta de un curso de intensidad variable + los 3 cursos oficiales.

### Alemania

(Universität Heidelberg)

En Alemania cada estado federal tiene competencias en educación superior y hay algunas diferencias entre ellos. Se está implantando generalmente el modelo 3+2. Esta nueva estructura empezó a implementarse hace cinco años y actualmente está implementada, aproximadamente, en un 50% de los centros que imparten Ciencias de la Tierra. Los distintos estados federales han puesto distintas fechas para finalizar la implantación (desde 2005 a 2010). De todas maneras algunos centros siguen utilizando la estructura de licenciatura (Diploma), de 4,5 años de duración, en paralelo con la nueva estructura. En el mundo académico hay la sospecha de que la estructura final puede depender de los resultados de las próximas elecciones generales. Como consecuencia hay enseñanzas que tratan de mantener su Diploma tanto tiempo como les sea posible.

### Austria

(Universität Wien)

Se implementa un bachelor de seis semestres y un máster de cuatro semestres, es decir 3+2.

### Bélgica

(Université de Liège)

En Valonia se sigue esencialmente el mismo modelo que en Francia, mientras que en Flandes es comparable al de los Países Bajos. En todo caso se tiende al grado de 180 créditos y máster de 120.

### Dinamarca

(Aarhus Universitet)

Se está implementando el modelo 3+2.

### Finlandia

(University of Oulu)

La estructura será 3+2. Actualmente ya se han implementado los ECTS en los dos ciclos aunque todavía no se han adaptado los planes de estudio. El ministerio de educación ha establecido grupos de trabajo para cada disciplina. Cada universidad prepara su propio plan que ha de ser negociado con los grupos de trabajo nacionales. Falta todavía aprobar algunas regulaciones, pero ya está decidido que todo el sistema debe de estar implementado 1.8.2005 y que los departamentos han de anunciar los planes de estudio con la nueva estructura como más tarde el 31.12.2004.

### Francia

(Université des Sciences et Technologies de Lille)

La estructura en Francia será 3+2+doctorado (3 años). La nueva estructura se implementará progresivamente. Los planes de estudio están siguiendo un proceso de "habilitation" por parte de las autoridades competentes. Este proceso de habilitación está previsto que dure 4 años y actualmente se está en el 50%. Las enseñanzas con la nueva estructura empezarán probablemente en septiembre 2004 y se irán implementando progresivamente. Se prevé que la implementación finalice en 2005 o 2006.

### Holanda

(Vrije Universiteit Amsterdam)

Holanda viene de una tradición germánica con carreras de larga duración. A pesar de ello se ha implementado un Bachelor de 3 cursos y un máster de dos. El representante en el proyecto Tuning manifestaba sus dudas sobre la aceptación de los bacherors de tres años por el mercado de trabajo. No descarta que prácticamente todos los estudiantes cursen los 300 créditos ECTS antes de entrar en trabajos propiamente geológicos. De todas maneras, todavía no tienen datos.

### Italia

(Università degli Studi Roma Tre)

En algunos centros (caso de Roma Tre, p. ej.) llevan ya cinco cursos con la nueva estructura. El modelo es 3+2. La experiencia en Roma Tre les ha planteado numerosos problemas. Para solucionarlos han introducido un curso de 0 créditos. Es decir, aunque teóricamente el primer ciclo sea de 180 créditos, en realidad es un bachelor de 4 años. Han iniciado un proceso de revisión.

## Noruega

(University of Oslo)

Se ha adoptado el modelo 3+2 y desde agosto 2003 está implementado en todos los centros donde se cursan licenciaturas de Ciencias de la Tierra.

## Portugal

(Universidade de Évora)

En Portugal todavía no se ha tomado la decisión sobre el modelo de estructura de los planes de estudio.

De lo expuesto puede constatarse que en dos de los países con tradición en esta estructura (Escocia e Irlanda) tienen grados de 4 años de duración, mientras que en Inglaterra y País de Gales, el grado es de 3 años, aunque algunas instituciones ofrecen cursos previos (caso del Imperial College, Londres). Estos países no tienen intención de variar sus estructuras. Por el contrario la gran mayoría de los países continentales que están en distintos momentos del proceso de adopción de la nueva estructura se están inclinando mayoritariamente por un grado de tres años, aunque en algún caso con una experiencia relativamente larga (Roma Tre) se han visto obligados a introducir un curso previo de 0 créditos y han entrado en un proceso de revisión.

### 3.2. MODELO PROPUESTO PARA ESPAÑA

En consonancia con el acuerdo de Bolonia y los sucesivos acuerdos de los ministros europeos de educación sobre este tema, del borrador del R.D. de Grado (15.10.03) se deduce que el nivel de Grado ha de ser una enseñanza generalista, sin especialidades, con conocimientos que permitan la integración en el mercado de trabajo.

“Las enseñanzas oficiales de nivel de Grado se regulan con un objetivo formativo claro, que no es otro que el de proporcionar a los alumnos una formación universitaria en la que se integren conocimientos generales básicos junto con conocimientos transversales relacionados con la formación integral de la persona, así como los conocimientos específicos de carácter profesional orientados a la integración en el mercado de trabajo” (Introducción).

“El primer nivel de las enseñanzas universitarias, o nivel de Grado, comprenderá enseñanzas básicas y de formación general, así como enseñanzas orientadas a la preparación para el ejercicio de actividades profesionales. Su superación dará derecho a la obtención del título de Grado correspondiente” (Art.3.2).

“Los títulos universitarios de Grado surtirán efectos académicos plenos y habilitarán para el ejercicio profesional, de acuerdo con la normativa vigente” (Art.4.2).

“Las enseñanzas universitarias de nivel de Grado tienen una orientación general dentro de un determinado ámbito científico, técnico, artístico o profesional reconocido, por lo que las directrices propias no podrán incorporar el reconocimiento oficial de especialidades” (Art.5.9).

Además, el R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre, establece el sistema europeo de créditos en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

“El crédito europeo es la unidad de medida del haber académico que representa la cantidad de trabajo del estudiante para cumplir los objetivos del programa de estudios y que se obtiene por la superación de cada una de las materias que integran los planes de estudios de las diversas enseñanzas conducentes a la obtención de títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. En esta unidad de medida se integran las enseñanzas teóricas y prácticas, así como otras actividades académicas dirigidas, con inclusión de las horas de estudio y de trabajo que el estudiante debe realizar para alcanzar los objetivos formativos propios de cada una de las materias del correspondiente plan de estudios” (Art.3).

“La adopción de este sistema constituye una reformulación conceptual de la organización del currículum de la educación superior mediante su adaptación a los nuevos modelos de formación centrados en el trabajo del estudiante” (R.D. 1125/2003, Introducción). Con ello debería conseguirse el ajuste entre la duración programada de los estudios y la duración real de los mismos para los estudiantes a tiempo completo. Es decir, a parte de la función de este sistema de créditos como punto de referencia básico para lograr la transparencia y armonización de las enseñanzas en el Espacio Europeo de Educación Superior, un objetivo importante de la introducción del mismo sería la realización de programaciones ajustadas que permitieran que la duración real de los estudios coincidiera con la programada.

Para proponer la duración de los estudios de Geología hay que tener en cuenta la situación actual de la enseñanza de la Geología en España, los modelos que se están implantando en Europa con el objetivo de converger hacia el Espacio Europeo de Educación Superior y los problemas que se están planteando, los objetivos del Grado y de la introducción del sistema europeo de créditos. En resumen estos condicionantes son los siguientes:

1. Actualmente la duración real de la licenciatura de geología, para la mayoría de los estudiantes, se sitúa entre 6 y 7 años independientemente de la duración programada (4 o 5 años). El porcentaje de abandonos es notable.
2. Predominan los países que han optado por un Grado de 180 créditos, (3 años) aunque en algunos con larga tradición en la nueva estructura (Irlanda, Escocia) tienen grados de 240 créditos (4 años). En varios de los países con grados de 180 créditos se han tenido que introducir cursos de créditos 0 para solucionar los problemas que ha planteado la introducción de grados de 180 créditos; es decir, la duración real en estos casos es también de 4 años.
3. El Grado ha de ser una enseñanza generalista, sin especialidades, con conocimientos que permitan la integración en el mercado de trabajo.
4. La introducción del sistema europeo de créditos ha de conducir a la realización de programaciones ajustadas que permitan la reducción de la duración real de los estudios.

Pasar de enseñanzas con duraciones reales de 6 a 7 años a un grado de 180 créditos (3 años de duración real para la mayoría de los estudiantes a tiempo completo) es una opción poco realista, si se pretende conseguir que conduzca a la integración de los egresados en el mercado de trabajo. Esta



opción conduciría, como está ocurriendo ya en algunos países europeos que han realizado esta opción, a la introducción de cursos 0 y, estimamos que muy difícilmente los egresados estarían en disposición de integrarse en el mercado de trabajo. Ello conduciría a que todos los estudiantes graduados siguieran sus estudios y se incorporaran en el mercado de trabajo después de completar el segundo ciclo (máster). Ello sería una perversión del sistema que se quiere implantar desde el momento mismo de su implantación.

En tres años podría formarse un “profesional” tipo diplomado, que ni en España ni Europa nunca ha sido efectivo en el campo de la Geología.

Consideramos fundamental programar una duración tal que los graduados sean auténticos licenciados que puedan acudir con garantías de éxito al mercado de trabajo y que la duración programada pueda coincidir además con la duración real de los estudios. Es por ello que proponemos planes de estudios de 240 créditos para obtener el grado (licenciado) en Geología. Aún así, habrá que hacer un gran esfuerzo para modificar los objetivos del aprendizaje y los métodos de enseñanza y aprendizaje.

# 4

## LAS COMPETENCIAS



# Las competencias

A nivel europeo, en el marco del proyecto Tuning, se realizó un estudio de las competencias transversales y específicas de cada uno de las disciplinas involucradas en el proyecto . En este estudio no se consideraron perfiles profesionales. Dada la amplitud de la muestra y el carácter europeo de la misma se presentarán, primero, los resultados obtenidos en el proyecto Tuning. Posteriormente, a partir de las encuestas realizadas a los miembros de la Conferencia de Decanos de Geología, Sociedades científicas relacionadas con la Geología, Asociación española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT) y Colegio de Geólogos de España, se presentan los resultados, a nivel español, teniendo en cuenta los perfiles profesionales.

## 4.1. ANÁLISIS DE COMPETENCIAS EN EL PROYECTO TUNING

En el proyecto Tuning se estudiaron dos conjuntos de competencias, las específicas de cada disciplina y aquellas que pudieran ser comunes a todas las disciplinas y que fueran consideradas importantes por determinados grupos sociales, en este caso graduados y empleadores, es decir, las competencias transversales.

Las 30 competencias transversales se agruparon en instrumentales, personales y sistémicas. En el anexo 1 figuran los modelos de las encuestas enviadas a graduados y a empresas y asociaciones profesionales. Se preguntó sobre la importancia de las competencias y el nivel en el que se han desarrollado en la Universidad. Cada Universidad participante repartió la encuesta a un total de 150 graduados de los últimos 3 a 5 años y a 30 empresas y asociaciones profesionales de su país. A 15 profesores universitarios de cada área de cada país se les pidió contestar a una encuesta sobre 17 competencias transversales, las 11 competencias consideradas más importantes por graduados y empresas y otras 6 consideradas muy importantes. En el anexo 2 figura la encuesta presentada a los profesores de universidad.

Los profesores contestaron una segunda encuesta, relacionada con las competencias específicas de cada disciplina. Se trataba de conocer su opinión, dentro de cada campo, sobre el trabajo realizado por los expertos de cada grupo en su intento de identificar competencias de interés específico para cada disciplina y su importancia relativa para el primer ciclo (nivel de grado) o el segundo ciclo (máster).

En este informe sólo se presentarán esquemáticamente los principales resultados del estudio. Más detalles sobre la forma de realizar las encuestas y el tratamiento estadístico dado a los resultados se encuentra en González y Wagenar (2003)<sup>2</sup>.

En el estudio participaron 101 departamentos de un total de las 105 universidades implicadas en el proyecto. Corresponden a 7 especialidades: Administración de empresas, Geología, Historia, Matemáticas, Física, Educación y Química. El reparto de las respuestas obtenidas según las especialidades consta en la siguiente tabla:

	Graduados		Empleadores		Profesores	
	N	%	N	%	N	%
Busines	921	17,80	153	16,20	153	15,30
Geología	656	12,70	138	14,60	145	14,50
Historia	800	15,40	149	15,80	221	22,10
Matemáticas	662	12,80	122	12,90	122	12,20
Física	635	12,30	85	9,00	121	12,10
Educación	897	17,30	201	21,30	134	13,40
Química	612	11,80	96	10,20	102	10,20
TOTAL	5183	100,00	944	100,00	998	100,00

**Tabla 34.- Respuestas obtenidas a las encuestas sobre competencias realizadas en el marco del proyecto Tuning, por sectores De González y Wagenaar (2003)**

<sup>2</sup> González, J. & Wagenaar, R. (2003): Tuning Educational Structures in Europe. Final Report. Phase One., University of Deusto and University of Groningen, 316 pp.

País	Universidad	Graduados	Empleadores	Profesores
Austria	Universität Wien	0	0	16
Bélgica	Université de Liège	52	30	16
Finlandia	University Oulu	48	11	8
Alemania	Universität Heidelberg	64	10	5
Irlanda	National University of Ireland Galway	11	3	0
Holanda	Vrije Universiteit Amsterdam	62	8	12
Noruega	University of Oslo	32	16	6
España	Universitat de Barcelona	35	20	9
Reino Unido	University of Edinburgh	35	2	0
Reino Unido	Imperial College of Science and Technology	33	8	11
Dinamarca	Aarhus Universitet	90	21	12
Francia	Université des Sciences et Technologies de Lille	44	0	21
Italia	Università degli Studi Roma III	104	7	19
Portugal	Universidade de Évora	46	2	10

Tabla 35.- Participación en las encuestas sobre competencias del proyecto Tuning en el campo de la Geología según países y universidades  
De Proyecto Tuning, Working papers, Document 5

#### 4.1.1. Competencias transversales

Los resultados globales obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Competencia	Ranking
Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de aprender Resolución de problemas	1
Aplicación del conocimiento a la práctica	2
Adaptación a nuevas situaciones Motivación por la calidad	3
Capacidad de gestión de la información Aprendizaje y trabajo autónomos	4
Trabajo en equipo	5
Capacidad de organización y planificación Comunicación oral y escrita en la lengua nativa Habilidades en las relaciones interpersonales Voluntad de triunfo	6
Creatividad	7
Conocimientos elementales de informática	8
Toma de decisiones	9
Razonamiento crítico	10
Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar Iniciativa y espíritu emprendedor	11
Conocimientos generales básicos de la disciplina Conocimientos básicos de la profesión Capacidad de comunicar con expertos de otros campos	12
Compromiso ético	13
Conocimiento de una lengua extranjera Diseño de proyectos y gestión	14
Capacidades de investigación Liderazgo	15
Trabajo en un contexto internacional	16
Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad	17
Conocimiento de otras culturas y costumbres	18

Tabla 36.- Competencias transversales. Ranking combinado según los graduados y empleadores  
De González y Wagenar (2003)

Competencia	Ranking
Conocimientos generales básicos de la disciplina Capacidad de análisis y síntesis	1
Capacidad de aprender	2
Creatividad Aplicación del conocimiento a la práctica	3
Razonamiento crítico Adaptación a nuevas situaciones Conocimientos básicos de la profesión	4
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa Trabajo en un equipo de trabajo interdisciplinar	5
Capacidades de investigación	6
Toma de decisiones Compromiso ético Habilidades en las relaciones interpersonales Conocimiento de una lengua extranjera	7
Conocimientos elementales de informática Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad	8

Tabla 37.- Ranking de competencias transversales según los profesores de Universidad De González y Wagenar (2003)

Competencia	Profs.	Grad.	Emp.	Grad. + Emp.
Capacidad de análisis y síntesis	2	1	3	1
Aplicación del conocimiento a la práctica	5	3	2	3
Conocimientos generales básicos de la disciplina	1	12	12	12
Conocimientos básicos de la profesión	8	11	14	13
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	9	7	7	5
Conocimiento de una lengua extranjera	15	14	15	15
Conocimientos elementales de informática	16	4	10	8
Capacidades de investigación	11	15	17	16
Capacidad de aprender	3	2	1	2
Razonamiento crítico	6	10	9	10
Adaptación a nuevas situaciones	7	5	4	4
Creatividad	4	9	6	7
Toma de decisiones	12	8	8	9
Habilidades en las relaciones interpersonales	14	6	5	6
Trabajo en un equipo de trabajo interdisciplinar	10	13	11	11
Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad	17	17	16	17
Compromiso ético	13	16	13	14

Tabla 38.- Comparación de los rankings de las competencias transversales establecidos por los distintos sectores considerados De González y Wagenar (2003)



La diferencia más sobresaliente entre la ordenación realizada por profesores y graduados y empleadores es la posición de "Conocimientos generales básicos de la disciplina", colocada en primer lugar por los profesores y en el duodécimo por los graduados y empleadores. De todas maneras los tres colectivos coinciden en la importancia de "Capacidad de análisis y síntesis" (segundo lugar). En general hay más semejanza entre las respuestas de graduados y empleadores que entre las de estos colectivos y los profesores. Las mayores diferencias entre profesores y graduados están en "Conocimientos elementales de informática" (cuarto lugar para los graduados, decimosexto para los profesores), y entre empleadores y profesores la mayor diferencia radica en "Habilidades en las relaciones interpersonales" (quinta para los empleadores y décimocuarta para los profesores).

También se realizó un análisis de las competencias transversales comparando importancia con nivel de desarrollo en las universidades. Se clasificaron las competencias en cuatro campos: i) Gran importancia/poco nivel de desarrollo, es decir aquellas en las que hay que concentrar más esfuerzos; ii) Gran importancia/elevado nivel de desarrollo, hay que mantener el nivel; iii) Poca importancia/bajo nivel de desarrollo, es decir competencias poco prioritarias, y iv) Poca importancia/alto nivel de desarrollo. Creemos que es interesante destacar las cinco primeras competencias del primer campo y las del segundo.

	Todas las disciplinas	Geología
i) Concentrar esfuerzos	■ Conocimientos elementales de informática	■ Toma de decisiones
	■ Capacidad de comunicar con expertos de otros campos	■ Conocimientos elementales de informática
	■ Toma de decisiones	■ Capacidad de organización y planificación
	■ Capacidad de organización y planificación	■ Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
	■ Creatividad	■ Capacidad de comunicar con expertos de otros campos
ii) Mantener el nivel	■ Capacidad de gestión de la información	■ Capacidad de aprender
	■ Capacidad de análisis y síntesis	■ Conocimientos generales básicos de la disciplina
	■ Aprendizaje y trabajo autónomos	■ Capacidad de gestión de la información
	■ Capacidad de aprender	■ Aprendizaje y trabajo autónomos
	■ Conocimientos generales básicos de la disciplina	

Tabla 39.- Competencias transversales. Importancia vs. nivel de desarrollo en la universidad según los graduados  
De proyecto Tuning. Working papers. Document 4

	Todas las disciplinas	Geología
i) Concentrar esfuerzos	■ Aplicación del conocimiento a la práctica	■ Capacidad de organización y planificación
	■ Capacidad de organización y planificación	■ Capacidad de comunicar con expertos de otros campos
	■ Adaptación a nuevas situaciones	■ Aplicación del conocimiento a la práctica
	■ Toma de decisiones	■ Adaptación a nuevas situaciones
	■ Capacidad de comunicar con expertos de otros campos	■ Toma de decisiones
ii) Mantener el nivel	■ Capacidad de aprender	■ Capacidad de aprender
	■ Conocimientos generales básicos de la disciplina	■ Conocimientos generales básicos de la disciplina
		■ Capacidad de gestión de la información
		■ Aprendizaje y trabajo autónomos

Tabla 40.- Competencias transversales. Importancia vs. nivel de desarrollo en la universidad según los empleadores  
De proyecto Tuning. Working papers. Document 4

#### 4.1.2. Competencias específicas

El panel de expertos en geología del proyecto Tuning definió las competencias específicas concernientes a la disciplina de Geología. En los anexos 3 y 4 figuran la lista de expertos y el modelo de encuesta que respondieron los 145 académicos de los distintos países europeos según se indica en la tabla 41. El resultado se resume en la tabla que sigue:

Competencias específicas	Importancia 1º ciclo	Importancia 2º ciclo
<b>Competencias intelectuales</b>		
1. Reconocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios propios de la disciplina	2,52	3,15
2. Analizar, sintetizar y resumir información de manera crítica	2,60	3,72
3. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis	2,37	3,50
4. Aplicar conocimiento para abordar problemas usuales o desconocidos	2,66	3,46
5. Valorar los problemas morales y éticos de las investigaciones y reconocer la necesidad de los códigos de conducta profesionales	2,70	3,31
<b>Competencias prácticas</b>		
6. Planificar y realizar investigaciones que incluyan datos secundarios, e informar sobre las mismas	2,21	3,44
7. Recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio	2,75	3,50
8. Llevar a cabo el trabajo de campo y laboratorio de manera responsable y segura, prestando la debida atención a la evaluación de los riesgos, los derechos de acceso, la legislación sobre salud y seguridad, y el impacto del mismo en el medio ambiente y en los propietarios	2,96	3,46
9. Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada	2,60	3,46
<b>Competencias comunicativas</b>		
10. Recibir y responder a diversas fuentes de información (p. ej. textuales, numéricas, verbales, gráficas)	2,88	3,28
11. Transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica para diversos tipos de audiencias	2,47	3,68
<b>Competencias en tratamiento y cuantificación de la información</b>		
12. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio	2,81	3,46
13. Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos adecuados	2,60	3,54
14. Resolver problemas numéricos utilizando con y sin el auxilio del ordenador	2,83	3,33
15. Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información	2,97	3,16
<b>Competencias personales</b>		
16. Identificar objetivos y responsabilidades individuales y colectivos y actuar de forma adecuada en estos roles	2,31	3,07
17. Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo	2,77	3,31
18. Evaluar el cumplimiento como individuo y como miembro de un equipo	2,32	3,10
<b>Competencias de autonomía y desarrollo profesional</b>		
19. Desarrollar las competencias necesarias para ser autónomo y para el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida (ej. trabajo independiente, gestión del tiempo, destrezas organizativas)	2,65	3,28
20. Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional, y trabajar para conseguirlos	2,26	3,13
21. Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible	2,92	3,33
1. Ninguna importancia 2. Poco importante 3. Importancia considerable 4. Muy importante		

Tabla 41.- Competencias específicas. De proyecto Tuning. Working papers. Document 4. La tabla se ha reorganizado para adaptarla al modelo sugerido por ANECA. Ver modelo original en Anexo 4

## 4.2. COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS EN FUNCIÓN DE PERFILES PROFESIONALES

Las tablas que a continuación se presentan (tablas 42 y 43) son el resultado de las respuestas al cuestionario que figura en el anexo 5 por los presidentes de las sociedades científicas relacionadas con la Geología de España, del Colegio de geólogos, del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y miembros del grupo de trabajo redactor de este informe. Se trata pues de una aproximación cualitativa a la valoración de las competencias transversales y específicas necesarias en los distintos perfiles profesionales del geólogo en España.

Competencias transversales	Empresa	Administraciones	Enseñanza secundaria	Enseñanza superior e Investigación
<b>Instrumentales</b>				
Capacidad de análisis y síntesis	3,50	3,00	2,90	3,80
Capacidad de organización y planificación	3,90	3,20	2,70	3,60
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	3,20	3,00	3,70	3,80
Conocimiento de una lengua extranjera	3,50	2,40	1,90	3,80
Conocimientos de informática relativos al área de estudio	3,50	3,10	2,50	3,50
Capacidad de gestión de la información	3,50	3,00	2,30	3,40
Resolución de problemas	3,80	3,00	2,40	3,60
Toma de decisiones	3,40	2,70	2,40	3,50
<b>Personales</b>				
Trabajo en equipo	3,70	2,70	2,70	3,50
Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	3,50	2,60	2,40	3,70
Trabajo en un contexto internacional	3,30	2,00	1,70	3,80
Habilidades en las relaciones interpersonales	3,80	3,00	3,40	3,10
Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad	2,80	2,50	3,20	3,10
Razonamiento crítico	3,10	2,70	3,00	3,80
Compromiso ético	3,20	3,20	3,50	3,50
<b>Sistémicas</b>				
Aprendizaje autónomo	3,10	2,30	2,30	3,60
Adaptación a nuevas situaciones	3,70	2,60	2,20	3,30
Creatividad	3,10	2,30	2,50	3,80
Liderazgo	3,50	2,30	2,40	3,50
Conocimientos de otras culturas y costumbres	2,80	2,10	2,70	3,00
Iniciativa y espíritu emprendedor	3,8	2,30	2,30	3,50
Motivación por la calidad	3,50	3,10	3,20	3,50
Sensibilidad hacia temas medioambientales	3,30	3,20	3,50	3,50
Otras competencias transversales (genéricas). Enumerarlas	Ilusión por el trabajo Perseverancia			

Tabla 42.- Competencias transversales en función de los perfiles transversales

Competencias específicas	Empresa	Administraciones	Enseñanza secundaria	Investigación y Enseñanza superior
<b>Competencias intelectuales</b>				
1. Reconocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios propios de la disciplina	2,80	2,20	3,30	3,90
2. Analizar, sintetizar y resumir información de manera crítica	3,10	2,40	2,80	3,90
3. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis	3,10	2,40	2,60	4,00
4. Aplicar conocimiento para abordar problemas usuales o desconocidos	3,40	2,30	2,70	3,90
5. Valorar los problemas morales y éticos de las investigaciones y reconocer la necesidad de los códigos de conducta profesionales	3,20	2,90	2,90	3,70
<b>Competencias prácticas</b>				
6. Planificar y realizar investigaciones que incluyan datos secundarios, e informar sobre las mismas	2,90	2,20	2,00	3,70
7. Recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio	3,20	2,20	2,00	3,90
8. Llevar a cabo el trabajo de campo y laboratorio de manera responsable y segura, prestando la debida atención a la evaluación de los riesgos, los derechos de acceso, la legislación sobre salud y seguridad, y el impacto del mismo en el medio ambiente y en los propietarios	3,50	2,70	2,00	3,20
9. Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada	2,60	2,20	2,50	4,00
<b>Competencias comunicativas</b>				
10. Recibir y responder a diversas fuentes de información (p. ej. textuales, numéricas, verbales, gráficas)	3,20	2,70	2,70	3,90
11. Transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica para diversos tipos de audiencias	3,20	2,70	3,50	3,90
<b>Competencias en tratamiento y cuantificación de la información</b>				
12. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio	3,40	2,50	2,00	4,00
13. Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos adecuados	3,50	2,80	2,30	3,80
14. Resolver problemas numéricos utilizando con y sin el auxilio del ordenador	3,10	2,30	2,50	3,50
15. Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información	3,20	2,80	3,60	3,80
<b>Competencias personales</b>				
16. Identificar objetivos y responsabilidades individuales y colectivos y actuar de forma adecuada en estos roles	3,50	2,90	3,00	3,30
17. Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo	3,40	2,70	3,00	3,50
18. Evaluar el cumplimiento como individuo y como miembro de un equipo	3,40	2,70	3,00	3,50
<b>Competencias de autonomía y desarrollo profesional</b>				
19. Desarrollar las competencias necesarias para ser autónomo y para el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida (ej. trabajo independiente, gestión del tiempo, destrezas organizativas)	3,40	2,80	2,80	3,70
20. Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional, y trabajar para conseguirlos	3,20	2,70	3,10	3,90
21. Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible	2,90	2,20	3,00	3,80
22. Otras (especificar)				

Tabla 43.- Competencias transversales en función de perfiles profesionales

# 5

## EL TÍTULO DE GEOLOGÍA



# El título de Geología

## 5.1. EL TÍTULO

El título de grado de Geología debe cualificar para el ejercicio de la profesión de geólogo en todas aquellas actividades profesionales que guarden relación con las Ciencias de la Tierra y en su desarrollo científico técnico y docente.

En el capítulo 2 de este informe se ha descrito el concepto de la profesión en Europa y en España en particular. En nuestro país, existe un Colegio profesional creado por ley y las funciones que puede desempeñar el geólogo en su actividad profesional han sido reguladas por el R.D. 1378/2001 de 7 de diciembre (véase 2.5, 2.6 y 2.7). El campo profesional del geólogo está pues bien definido y la necesidad de formación en Geología no necesita más justificación.

Para desempeñar las funciones que le son propias, el grado en Geología debe posibilitar el acceso al mercado laboral en puestos con alto nivel de responsabilidad. Las administraciones públicas deben aceptar que el grado en Geología dé acceso al grupo A en la función pública. Para ello, de acuerdo con la tradición española, este grado debería denominarse Licenciado en Geología.

Para ello se propone un título de carácter generalista, sin especialidades, cuyo objetivo es preparar para el ejercicio de la profesión y ofrecer una formación básica en geología. El objetivo de los contenidos es proporcionar: a) una aproximación sistémica a la comprensión de las interacciones, presentes y pasadas, entre los procesos que tienen lugar en la Tierra (núcleo, manto, corteza, hidrósfera, adafosfera y biosfera), y las perturbaciones de estos sistemas por influencias extraterrestres y por el hombre y b) el estudio de los procesos físicos, químicos y biológicos que tienen lugar sobre la Tierra y en su interior; la estructura y la composición de la Tierra y de otros planetas; la historia de la Tierra y de sus esferas a lo largo de los tiempos geológicos; el uso del presente para comprender el pasado y del pasado para entender el presente.



El desarrollo de estos contenidos además de desarrollar cualidades y capacidades genéricas, permitirá adquirir aquellas intrínsecas a esta disciplina, entre ellas: a) visión en cuatro dimensiones de los procesos espacio-temporales de la Tierra; b) capacidad de integrar datos de campo y laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación a reconocimiento, síntesis y modelización; c) conciencia de los procesos medioambientales actuales, y d) comprensión profunda de la necesidad tanto de explotar como de conservar los recursos de la Tierra.

## 5.2. LA ESTRUCTURA

### 5.2.1. Las características generales del “core curriculum” europeo en Geología o Ciencias de la Tierra

Se transcriben algunas de las principales conclusiones del documento que elaboró el grupo de trabajo de Geología del proyecto Tuning:

Las Ciencias de la Tierra se caracterizan más por su metodología que por un cuerpo de conocimientos específicos.

Se centran en entender los sistemas de la Tierra con la finalidad de aprender del pasado, comprender el presente y predecir e influir el futuro.

Las Ciencias de la Tierra son multi e interdisciplinarias. Aunque implican métodos reduccionistas, principalmente requieren aproximaciones holísticas que implican una preparación para el trabajo de campo integrado y una gama de valores espaciales y temporales, en los cuales los graduados usan sus capacidades de observación, análisis e imaginación para tomar decisiones en problemas con numerosas incertidumbres.

Los conceptos, teorías y métodos de otras ciencias son utilizados por los geólogos y son aplicados al sistema de la Tierra. La preparación en aspectos relevantes de tales disciplinas constituirá una parte de los grados en Ciencias de la Tierra. También algunos elementos de humanidades, economía y ciencias sociales pueden tener cabida en los planes de estudio de Ciencias de la Tierra.

Muchas de las cualidades y capacidades que se obtienen en un grado de Ciencias de la Tierra, tales como la capacidad de comunicar ideas e información y proveer soluciones a problemas, son genéricas y transferibles. Otras son intrínsecas a esta disciplina e incluyen: 1) una visión en cuatro dimensiones de los procesos espacio-temporales de la Tierra; 2) la capacidad de integrar datos de campo y laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación a reconocimiento, síntesis y modelización; 3) una mayor conciencia de los procesos medioambientales que ocurren en la actualidad y 4) una comprensión profunda de la necesidad tanto de explotar como de conservar los recursos de la tierra.

### Programas, conocimientos y competencias

Hay una gran variabilidad entre los programas de grado de Ciencias de la Tierra en Europa y a menudo dentro de un mismo país: algunos programas abarcan las Ciencias de la Tierra en un sentido amplio, mientras que otros se ocupan de la geología en sentido estricto o con aspectos más especializados, tales como geología de la ingeniería, geología de la minería y el petróleo, geofísica, oceanografía y meteorología. El documento de Tuning trata básicamente del núcleo de las Ciencias de la Tierra, pero también intenta indicar áreas de especialidad y diversidad.

Los programas de grado en Ciencias de la Tierra implican típicamente:

- una aproximación sistémica para la comprensión de las interacciones presentes y pasadas entre los procesos que tienen lugar en el núcleo, el manto, la corteza terrestres, la hidrosfera, la atmósfera, la edafosfera y la biosfera, y las perturbaciones de estos sistemas por influencias extraterrestres y por el hombre.
- el estudio de: los procesos físicos, químicos y biológicos que tienen lugar sobre la tierra y en su interior; la estructura y la composición de la Tierra y de otros planetas; la historia de la Tierra y de sus esferas a lo largo de los tiempos geológicos; el uso del presente para comprender el pasado y del pasado para entender el presente.

Dependiendo de los planes de estudio dentro del amplio campo de las Ciencias de la Tierra, los programas de grado incluirán normalmente alguno de los siguientes elementos, aunque no todos:

- geofísica, geoquímica, geomatemática, geoinformática y geoestadística;
- mineralogía, petrología, paleontología, sedimentología, estratigrafía, geología estructural y tectónica, geología general;
- geomorfología, estudios del Cuaternario, edafología, palinología y ciencia arqueológica;
- paleobiología, paleoclimatología, paleoecología y paleoceanografía;
- hidrología e hidrogeología, geociencias ambientales, meteorología, climatología, glaciología y oceanografía;
- cartografía geológica, geomorfológica y edafológica, aplicaciones de teledetección;
- volcanología, geología de yacimientos minerales, geología del petróleo, materiales geológicos, geotecnia y geología económica.

Los programas de grado en Ciencias de la Tierra necesitan el apoyo de conocimientos de los campos de la química, la física, la biología, las matemáticas y las tecnologías de la información, parte de los cuales puede formar parte de los planes de estudio de Ciencias de la Tierra. Otro material pertinente para las aplicaciones de las Ciencias de la Tierra puede incluir elementos de legislación y economía, planificación urbana y territorial, geografía humana, sociología y política, gestión, administración de empresas y seguridad.

Entre las aplicaciones de las Ciencias de la Tierra pueden incluir el desarrollo de estrategias para la exploración y explotación de recursos (ej.: hidrocarburos, minerales, agua, materiales de construcción, rocas industriales); investigaciones de localizaciones

para proyectos de obra civil incluyendo almacenamientos de residuos y restauración del terreno; comprensión de los riesgos geológicos, tales como inundaciones, terremotos, erupciones volcánicas y deslizamientos del terreno y desarrollo de medidas para mitigarlos; evaluación medioambiental, monitorización de impacto, modelización y predicción, lo cual proporciona el marco para la toma de decisiones en relación a la gestión ambiental (p. ej., la gestión de las aguas superficiales y subterráneas, residuos industriales, agrícolas y humanos, habitats naturales y seminaturales).

En todo caso, si bien la amplitud del campo de las Ciencias de la Tierra hará que cada programa de grado tenga sus propias características, se espera que todos los graduados conozcan en cierto grado:

- Los procesos terrestres actuales, incluyendo la comprensión del ciclo de la materia y del flujo de la energía dentro y entre la Tierra sólida, la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera;
- Los principios de la estratigrafía y el concepto del uniformitarismo;
- La tectónica de placas como concepto unificador;
- Algo de paleontología;
- Algo de mineralogía, petrología y geoquímica;
- Algo de tectónica y geofísica;
- Terminología pertinente, nomenclatura, clasificación y conocimientos prácticos;
- Química, física, biología y matemáticas pertinentes.

### Destrezas clave del graduado

El término “destrezas clave del graduado” se emplea aquí para sugerir que éstas se trabajan en un contexto de educación superior en el que el estudiante seguirá una progresión estructurada y coherente de aprendizaje. Hay que resaltar que la palabra “destrezas” se entiende en un sentido amplio y que las destrezas que se enumeran a continuación tienen un alto nivel cognoscitivo consistente con lo que se espera de un programa conducente al grado. Se identifican como niveles [L]- Licenciado (Ciclo 1) o [M]-Máster (Ciclo2), aunque se reconoce que las destrezas de nivel [M] se empiezan a adquirir en el nivel de licenciatura.

### Destrezas intelectuales

- Reconocer y usar las teorías, los paradigmas, los conceptos y los principios específicos de la disciplina [L].
- Comprender la calidad de la investigación relacionada con la disciplina [M].
- Analizar, sintetizar y resumir información, incluida investigación previa, de manera crítica [M].
- Reunir e integrar varios tipos de evidencias para formular y probar hipótesis [L].
- Aplicar conocimientos para abordar problemas usuales o desconocidos [L].
- Valorar las implicaciones morales y éticas de las investigaciones, así como la necesidad de la integridad intelectual y de los códigos de conducta profesionales [M].

### Destrezas prácticas

- Planificar, organizar, conducir y exponer investigaciones que incluyan el uso de datos secundarios [L].
- Recoger, almacenar, y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y de laboratorio [L].
- Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada [L].
- Llevar a cabo el trabajo de campo y de laboratorio de manera responsable y segura, prestando la debida atención a la evaluación de los riesgos, los derechos de acceso, la legislación sobre la salud y seguridad, y el impacto del mismo en el medio ambiente y los interesados [M].

### Destrezas de comunicación

- Comunicar adecuadamente de forma escrita, verbal y gráfica [L].
- Comprender y utilizar diversas fuentes de información (p.ej., textuales, numéricas, verbales, gráficas) [M].

### Destrezas numéricas y de tecnología informática

- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados [L].
- Usar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información [L].
- Resolver problemas numéricos con o sin la ayuda del ordenador [L].
- Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio [M].

### Destrezas interpersonales y de trabajo en equipo

- Identificar objetivos y responsabilidades individuales y colectivos y actuar de acuerdo con ellos [L].
- Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo [L].
- Evaluar la propia actuación como individuo y como miembro de un equipo [M].

### Destrezas de autogestión y desarrollo profesional

- Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible [L].
- Identificar objetivos de desarrollo personal, académico y profesional, y trabajar para conseguirlos [L].
- Desarrollar las cualidades necesarias para la autogestión y para el aprendizaje permanente (por ejemplo, autodisciplina, autodirección, trabajo independiente, gestión del tiempo y destrezas de organización) [L].

### Aprendizaje, enseñanza y evaluación

Los programas de Ciencias de la Tierra existentes han desarrollado y usan una muy diversa gama de métodos de aprendizaje, enseñanza y evaluación y no es posible ser prescriptivo con los que deben utilizarse en un determinado plan de estudios. Los

métodos deben ser justificables en términos de resultados de aprendizaje de los cursos y deben de explicitarse a los estudiantes que participan en los mismos.

Aprendizaje, enseñanza y evaluación deben estar interconectados como parte del proceso de diseño del plan de estudios y deben ser adecuadamente elegidos para desarrollar el conocimiento y las destrezas identificadas previamente. Los programas de aprendizaje basados en la investigación pueden desarrollar conocimientos y destrezas específicos de la disciplina.

La mayor parte de los avances en el conocimiento de las Ciencias de la Tierra se basan en observaciones precisas en el campo y en el correcto registro de las mismas. Desarrollar destrezas prácticas y de investigación relacionadas con el campo es, por lo tanto, esencial para los estudiantes que deseen proseguir profesionalmente en las Ciencias de la Tierra y también permiten desarrollar a los estudiantes destrezas clave de graduado bien valoradas por todos los empleadores y útiles para el aprendizaje permanente (p. ej.: trabajo en equipo, resolución de problemas, autogestión, relaciones interpersonales, etc).

### 5.2.2. Del “Documento de trabajo sobre los estudios españoles de geología en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior”

En mayo 2003, la Conferencia de Decanos de Geología aprobó de forma consensuada el “Documento de trabajo sobre los estudios españoles en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior” ([http://www.ub.es/geologia/docs/DOC\\_ESP\\_TUNING7.htm](http://www.ub.es/geologia/docs/DOC_ESP_TUNING7.htm)), que fue remitido al Director de ANECA y al Director General de Universidades. En él, se realiza una propuesta de adaptación de las ideas de Tuning, expuestas en el apartado 5.2.1, a España. En lo que se refiere a la estructura del grado, en el marco de una licenciatura de 240 créditos ECTS, propone:

“...un primer curso de contenidos científicos básicos con el fin de homogeneizar los conocimientos de los estudiantes y que éstos comprendan las complejidades y particularidades de la Geología desde los inicios del aprendizaje. Con esta finalidad se recomienda proponer una materia/ asignatura que no sólo proporcione los contenidos elementales de geología, sino que también familiarice al estudiante con el trabajo futuro que le queda por desarrollar, aprendiendo en los laboratorios y en el campo. Este curso generalista podría facilitar la transversalidad con otras licenciaturas.

Los tres cursos siguientes constituirían el núcleo de la formación básica en Geología y su superación conduciría a un único título: Licenciado en Geología. Este título tendría un carácter generalista. La optatividad no debería superar los 30 créditos. Entre estos créditos optativos se podrían considerar las prácticas tuteladas en empresas e instituciones. Se considera que no debería de haber créditos de libre configuración.

Puesto que la Geología cubre un campo muy amplio, son posibles una amplia variedad de programas de licenciatura con un carácter generalista, cuya eficacia depende de su filosofía y coherencia interna. Ello depende de tradiciones, a menudo función

de la evolución histórica de los estudios en las distintas universidades y de su relación con los diferentes entornos geológicos y campos de aplicación. Por lo tanto se entiende que el alto grado de obligatoriedad propuesto se refiere a cada universidad y que no debe implicar uniformidad entre los programas de las distintas universidades. Los programas deberán estar de acuerdo con los contenidos y destrezas descritos en el siguiente capítulo, los cuales deberán articularse, tanto en peso relativo como en progresión, de manera coherente”.

Incluye con muy pequeñas modificaciones las destrezas específicas identificadas en el proyecto Tuning y expuestas en el punto 5.2.1 de este informe. En cuanto a los contenidos mínimos afirma:

“De los 240 créditos ECTS de que consta la licenciatura propuesta, 210 serían obligatorios de cada universidad y 30 optativos. De los primeros, como mínimo 30 créditos estarían destinados a la adquisición de los conocimientos básicos de otras disciplinas en las que se sustenta la geología y el resto (hasta un máximo de 180 créditos con la distribución que cada Universidad determine) se dedicarían a la adquisición de conocimientos geológicos. En éstos se incluye el trabajo de campo (un mínimo de 50 días de campo). Se considera importante el aprendizaje de ciertas herramientas y técnicas auxiliares que se adquirirán al mismo tiempo que el conocimiento geológico.

La Conferencia de Decanos de Geología cree que, para los estudiantes, es imposible adquirir una comprensión satisfactoria de la Geología sin realizar un aprendizaje basado en el trabajo de campo. Consideramos que este aprendizaje mediante la experiencia personal es un aspecto especialmente valioso en la educación en Geología. Una gran parte del progreso de los conocimientos y de la comprensión de la geología se basa en la observación precisa y en una adecuada toma de muestras y datos en el campo. La adquisición de destrezas prácticas de campo es esencial para aquellos estudiantes que deseen desarrollar su profesión en el ámbito de la Geología”.

Siguen los descriptores de los conocimientos básicos, previa indicación de que el aprendizaje de estos conocimientos puede hacerse en el marco de asignaturas específicas o estar incluidos en asignaturas de carácter geológico. También se listan los descriptores de los conocimientos del campo de la Geología s. str. y que deberían figurar en mayor o menor intensidad en todos los planes de estudio de geología. No se copian aquí, puesto que con ligeras modificaciones -mejoras- son los que se proponen en el presente informe.

### 5.2.3. Propuesta de estructura general del título

La propuesta que se presenta adapta el consenso alcanzado en el “Documento de trabajo sobre los estudios españoles en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior” a los requerimientos del contrato con ANECA.

De acuerdo con los requerimientos de ANECA se presenta una propuesta de contenidos comunes obligatorios, con indicación de competencias y conocimientos. La adquisición de estos contenidos comunes obligatorios más los propuestos por cada Universidad habrá de conducir a un geólogo

generalista con el nivel estándar de competencias metodológicas que caracterizan al geólogo. Los contenidos comunes obligatorios y los correspondientes créditos ECTS que se especifican son insuficientes para formar un geólogo de las características que se pretende. La propuesta de conocimientos mínimos comunes que se realiza permite a las distintas universidades españolas preparar planes de estudio plenamente integrados en el espíritu europeo descrito en el documento Tuning, así como cumplir las características generales que en este marco fueron consensuadas por la Conferencia de decanos de Geología en mayo 2003 ("Documento de trabajo ...").

Se presentan, primero las competencias y destrezas específicas generales no necesariamente ligadas a determinados conocimientos específicos. Hay que tener en cuenta que la adquisición de éstas está también ligada -a menudo de manera fundamental- a las técnicas de aprendizaje, independientemente de los contenidos considerados. A continuación se describen los conocimientos comunes obligatorios separados agrupados en bloques, con los correspondientes descriptores, tanto de competencias como de conocimientos relacionados. También se estima en horas el trabajo del estudiante para cada bloque de contenidos comunes obligatorios definidos y la correspondiente asignación de créditos europeos (ECTS).

## Competencias específicas generales

### Destrezas intelectuales

- Reconocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios propios de la disciplina.
- Analizar, sintetizar y resumir información de manera crítica.
- Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de comprobar hipótesis.
- Aplicar conocimientos para abordar problemas usuales o desconocidos.
- Valorar la necesidad de la integridad intelectual y de los códigos de conducta profesionales.

### Destrezas prácticas

- Recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y de laboratorio.
- Llevar a cabo el trabajo de campo y laboratorio de manera responsable y segura, prestando la debida atención a la evaluación de los riesgos, los derechos de acceso, la legislación sobre salud y seguridad, y el impacto del mismo en el medio ambiente.
- Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada.

### Destrezas comunicativas

- Comprender y utilizar diversas fuentes de información (p. ej., textuales, numéricas, verbales, gráficas).
- Transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica para diversos tipos de audiencias.

### Destrezas en tratamiento y cuantificación de la información

- Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.
- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información.

### Destrezas interpersonales/trabajo en equipo

- Identificar objetivos y responsabilidades individuales y colectivos y actuar de forma adecuada en estos roles.
- Reconocer los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo.

### Destrezas de autonomía y desarrollo profesional

- Desarrollar las destrezas necesarias para ser autónomo y para el aprendizaje continuo a lo largo de toda su vida: autodisciplina, autodirección, trabajo independiente, gestión del tiempo, y destrezas de organización.
- Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional y trabajar para conseguirlos.
- Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible.

### Contenidos comunes obligatorios

Se distinguen dos niveles con un nivel de profundidad distinto:

- Nivel introductorio de contenidos científicos básicos con el fin de homogeneizar los conocimientos de los estudiantes y que éstos comprendan las complejidades y particularidades de la Geología desde los inicios del aprendizaje. Con esta finalidad se recomienda proponer una materia que no sólo proporcione los contenidos elementales de geología, sino que también familiarice al estudiante con el trabajo futuro, aprendiendo en los laboratorios y en el campo. Un curso generalista podría facilitar la transversalidad con otras licenciaturas.
- Nivel de grado s. str., mínimo tres cursos. Constituirían el núcleo de la formación básica en Geología y su superación conduciría a un único título: Licenciado en Geología, de carácter generalista, sin especialidades. Puesto que no debe haber especialidades, se considera que el porcentaje de obligatoriedad debería de ser superior al de los contenidos comunes mínimos propuestos y que, como consecuencia, la optatividad debería de ser baja. Se sugiere que no pase de 30 créditos. Entre estos créditos optativos se podrían considerar las prácticas tuteladas en empresas e instituciones. Además, de acuerdo con la experiencia adquirida durante los últimos años en los centros, cuyos representantes presentan este informe, que mayoritariamente se estima negativa, se considera que no debería haber créditos de libre configuración.

Ante la ausencia de normativa legal publicada sobre las directrices del Grado es importante resaltar que el desarrollo de los contenidos comunes obligatorios, con sus correspondientes créditos ECTS, que a continuación se proponen, presupone:

- Un grado de 240 créditos ECTS.
- La posibilidad de dividir los contenidos de los bloques en más de una unidad docente menor (asignatura).
- La posibilidad de que las unidades docentes menores (asignaturas) se nutran de contenidos de distintos bloques.
- Los créditos asignados a cada bloque son mínimos y debe existir posibilidad de ampliarlos.
- El bloque titulado "Trabajo de campo" es un bloque claramente transversal, cuyos contenidos



pueden desarrollarse en asignaturas de los otros bloques.

Si como consecuencia de la futura normativa legal, no pudiera cumplirse alguno de estos presupuestos, los autores de este informe consideran que la propuesta que sigue no es válida. Su aplicación sin que se cumplieran todos los presupuestos anunciados podría ser perjudicial para la buena formación de los futuros licenciados.

### Bases para la Geología

Esencialmente serán contenidos introductorios, aunque algunos de los contenidos incluidos en este bloque podrán desarrollarse a lo largo de toda la formación.

#### Competencias:

- Aplicar las leyes básicas de la física y la química al conocimiento de la Tierra y de los procesos geológicos, así como conocer los principios básicos de biología de interés para la comprensión de los procesos geológicos. Manejar las herramientas matemáticas indispensables para ello.
- Identificar materiales y procesos geológicos y su dimensión temporal. Tener criterio para decidir su continuidad o no en los estudios de geología.

#### Conocimientos:

- Fuerza y energía. Leyes del movimiento. Leyes de las fuerzas: campo gravitatorio, eléctrico y magnético. Movimiento ondulatorio. Fenómenos de transporte. Propiedades físicas de la materia.
- Estructura atómica y propiedades de los elementos. Enlace químico, termoquímica y cinética química. Disoluciones, reacciones y equilibrio químico. Química nuclear.
- Niveles de organización de los seres vivos. Principios de ecología, biogeografía y evolución.
- Geometría euclídea. Espacios vectoriales. Formulación vectorial y matricial. Cálculo diferencial e integral. Métodos numéricos (en álgebra y análisis). Tratamiento y análisis estadístico de datos experimentales.
- Introducción al conocimiento de los materiales y procesos geológicos. El tiempo geológico. El ciclo de la materia y el flujo de la energía en la Tierra. Las relaciones entre la corteza, la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera.

Horas:1070

Créditos ECTS: 40

## Materiales geológicos

### Competencias:

- Manejar la proyección estereográfica. Relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Identificar minerales y rocas en muestra de mano y mediante microscopía óptica. Caracterizar minerales mediante técnicas instrumentales comunes. Utilizar los diagramas de representación de los diferentes tipos de rocas. Identificar ambientes de formación de minerales y sus aplicaciones industriales.

### Conocimientos:

- Estructura, simetría y propiedades físico-químicas de la materia cristalina. Mineralogía sistemática, determinativa y mineralogénesis. Las rocas y sus propiedades.

Horas:400

Créditos ECTS: 15

## Geología externa

### Competencias:

- Levantar columnas estratigráficas y sedimentológicas; reconocer las facies y los procesos que las generan; identificar discontinuidades y secuencias de depósitos; utilizar técnicas de correlación y su interpretación; reconocer los procesos diagenéticos.
- Conocer las técnicas básicas de estudio de fósiles. Identificar sus principales grupos, relacionarlos con la historia de la Tierra y usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos.
- Reconocer sistemas geomorfológicos. Diferenciar, describir e interpretar las formaciones superficiales. Realizar mapas y cortes geomorfológicos.

### Conocimientos:

- Principios de Estratigrafía y Paleontología. Actualismo. Facies y procesos sedimentarios. Medios sedimentarios. Petrogénesis sedimentaria. Principales grupos fósiles. Evolución de la Vida. Escalas temporales y correlaciones estratigráficas. Reconstrucciones paleogeográficas. Análisis de cuencas. El modelado del relieve: formas y procesos.

Horas: 800

Créditos ECTS: 30

## Geología interna

### Competencias:

- Reconocer estructuras tectónicas y los procesos que las generan. Representación en mapas y cortes geológicos. Reconstruir las estructuras tectónicas. Correlacionar la composición, estructura e historia textural de las rocas con los procesos físicoquímicos que intervienen en su génesis. Relacionar tipos de rocas con ambientes geodinámicos.

### Conocimientos:

- Respuesta de las rocas a los campos de esfuerzo: Deformación. Geometría, cinemática y dinámica de las estructuras geológicas de origen tectónico a distintas escalas. Organización espacial y temporal de las estructuras en diferentes regímenes tectónicos. Magmatismo, vulcanismo y metamorfismo como procesos generadores de rocas. Relaciones entre tectónica, magmatismo, vulcanismo y metamorfismo.

Horas: 400

Créditos ECTS: 15

## Aspectos globales de la geología

### Competencias:

- Valorar las aportaciones y limitaciones de los diferentes métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la Tierra.
- Integrar datos locales y regionales en un marco global.
- Tener una visión holística de la geología.

### Conocimientos:

- Origen de la Tierra. Estructura y composición de la Tierra. Geomagnetismo, campo gravitatorio terrestre, sismología y geotermia. Métodos geofísicos. Comportamiento de los elementos en los procesos geológicos. Métodos geoquímicos.
- Los procesos geológicos en el tiempo: Geología histórica y tectónica de placas como conceptos unificadores.

Horas: 400

Créditos ECTS: 15

## Trabajo de campo

El trabajo de campo se realizará en el marco de asignaturas de contenido diverso o en asignaturas centradas en el trabajo de campo. El trabajo de campo requerirá trabajo adicional del estudiante (preparación, redacción de informes, por ejemplo). En este apartado se han consignado las horas (y sus correspondientes créditos ECTS) necesarios para realizar los 50 días de campo que se considera que es el mínimo indispensable de días que obligatoriamente debería de haber realizado todo licenciado en geología. De manera excepcional se han considerado créditos de 30 horas con el fin de garantizar el tiempo que tuviera que dedicar el estudiante al trabajo adicional mencionado, al menos en posibles asignaturas centradas en el trabajo de campo.

Competencias:

- Realizar e interpretar mapas geológicos y otros modos de representación. Tomar datos y muestrear.

Conocimientos:

- Los métodos del trabajo de campo. Observación, reconocimiento y descripción de los elementos y materiales geológicos. Medidas in situ y técnicas de muestreo. Representación y cartografía geológica.

Horas: 450

Créditos ECTS: 15

## Geología económica

Competencias:

- Aplicar los conocimientos geológicos a la demanda social de recursos geológicos. Aportar soluciones a problemas geológicos en la geología aplicada y la ingeniería. Explorar, evaluar, extraer y gestionar los recursos geológicos.

Conocimientos:

- Hidrogeología. Ingeniería geológica y Geotecnia. Yacimientos minerales. Minerales y rocas industriales. Recursos energéticos. Geología ambiental. Prospección de recursos geológicos.

Horas: 800

Créditos ECTS: 30

## Contenidos instrumentales obligatorios y optativos

Se considera importante el aprendizaje de ciertas herramientas y técnicas auxiliares, la mayor parte de las cuales están incluidas en los conocimientos comunes obligatorios previamente descritos. El nivel de profundidad será en cada caso el necesario para su utilidad en el desempeño de la Geología.

Entre ellas:

- Sistemas de información geográfica (GIS).
- Sistemas de posicionamiento global (GPS).

- Manejo de internet como fuente de información.
- Programas de tratamiento de datos, dibujo, etc.
- Análisis de imágenes (fotografía aérea convencional, satélite, etc.).
- Técnicas instrumentales analíticas.

Aparte de estos contenidos instrumentales obligatorios las Universidades podrán establecer otros incluidos en sus contenidos propios, bien sea como parte de contenidos de carácter geológico, bien como contenidos individualizados (idiomas, ciertos aspectos de nuevas tecnologías, etc.).

El porcentaje que representan las técnicas instrumentales sobre el total del título será variable. En muchos casos dependerá de las distintas infraestructuras disponibles en cada universidad.

#### **Porcentaje de contenidos propios de la Universidad**

Los contenidos propios de la Universidad serían 80 créditos que corresponden a 33,3% del total de la licenciatura.

# 6

## CRITERIOS E INDICADORES DE EVALUACIÓN RELEVANTES



# Criterios e indicadores de evaluación relevantes

Teniendo en cuenta la importancia que tiene en el aprendizaje de la geología la participación del estudiante en el trabajo geológico real, y la importancia que en éste tiene el trabajo de campo, de laboratorio y de gabinete, los criterios e indicadores de evaluación más relevantes deberán poner de manifiesto la cantidad y la calidad, de los trabajos prácticos desarrollados durante la licenciatura.

- Trabajo de campo: Número de días de campo que debe realizar obligatoriamente el estudiante durante la carrera (mínimo 50 días) y relación alumnos/profesor en el campo (10 alumnos/profesor). Más alumnos por profesor no permiten una buena enseñanza/aprendizaje debido a las características del propio trabajo de campo, ni una buena seguridad debido al marco en que se realizan dichas prácticas.
- Prácticas en laboratorio (con riesgo), por razones de eficacia y seguridad no más de 10 alumnos/profesor.
- Prácticas de gabinete o con instrumental sin riesgos, un máximo de 15 alumnos/profesor y disponibilidad de un instrumento por alumno (microscopio, estereoscopio, ordenador, por ejemplo).
- Acceso a prácticas con grandes instrumentos.

También son criterios de calidad:

- Existencia de planes de tutoría académico-profesional. No más de 10 alumnos tutelados por profesor.
- Utilización explícita de los conocimientos y métodos de las materias básicas en las materias propiamente geológicas.
- Grado de aplicación de las TIC a la enseñanza.
- Equipamiento audiovisual e informático de las aulas.
- Dotación de fondos bibliográficos para alumnos disponibles en las bibliotecas.





# ANEXOS



## Anexo 1

Proyecto Tuning: Cuestionario sobre competencias transversales enviadas a graduados y a empresas y asociaciones profesionales

### CUESTIONARIO PARA ALUMNOS GRADUADOS

A continuación se presentan una serie de cuestiones que tienen que ver con las competencias y habilidades que pueden ser importantes para el buen desempeño de su profesión. Por favor, conteste a cada una de las preguntas. Las respuestas pueden ser de gran utilidad para la mejora de la planificación de su carrera de cara a los futuros alumnos. Rodee, en cada pregunta, la respuesta que considere más oportuna.

Agradecemos sinceramente su colaboración.

1. Edad en años:

2. Sexo:

1. Hombre
2. Mujer

3. Año en que terminó sus estudios:

4. Nombre del título que obtuvo:

5. Situación laboral actual:

1. Trabajando en un puesto relacionado con sus estudios.
2. Trabajando en un puesto no relacionado con sus estudios.
3. Ampliando estudios.
4. Buscando el primer empleo.
5. En paro, habiendo trabajado antes.
6. No estoy buscando ni he buscado empleo.
7. Otro. Especificar, por favor:

6. ¿Cree que la formación que ha recibido en la universidad ha sido la adecuada?

1. Mucho
2. Bastante
3. Algo
4. Poco
5. Nada

7. ¿Cómo valora las posibles salidas profesionales de su titulación?

1. Muy pocas
2. Pocas
3. Algunas
4. Bastantes
5. Muchas

Para cada una de las competencias que se presentan a continuación, indique por favor:

- la importancia que, en su opinión, tiene la competencia o habilidad para el ejercicio de su profesión;
- el nivel en que cree que la habilidad o competencia se ha desarrollado durante sus estudios en su universidad.

Puede utilizar los espacios en blanco para incluir alguna otra competencia que considere importante y que no aparece en el listado.

Utilice, por favor, la siguiente escala:

1 = nada; 2 = poco; 3 = bastante; 4 = mucho

### CUESTIONARIO PARA EMPRESAS

A continuación se presentan una serie de cuestiones que tienen que ver con las competencias y habilidades que pueden ser importantes para el buen desempeño de la profesión de geólogo. Por favor, conteste a cada una de las preguntas. Sus respuestas serán muy valiosos para la mejora de la planificación de los estudios de futuros alumnos de esta área. Rodee, en cada pregunta, la respuesta que considere más oportuna.

Agradecemos sinceramente su colaboración.

1. Nombre de la empresa u organización:

2. Puesto o cargo de la persona que responde:

3. Número de empleados de la empresa u organización:

4. ¿Considera que las personas que tiene empleadas en su empresa pertenecientes al área de Geología han recibido una formación universitaria adecuada para trabajar en su empresa?

1. Mucho
2. Bastante
3. Algo
4. Poco
5. Muy poco

Para cada una de las competencias que se presentan a continuación, indique por favor:

- la importancia que, en su opinión, tiene la competencia o habilidad para el trabajo en su organización;
- el nivel en que cree que la habilidad o competencia se ha desarrollado en los programas de la universidad en el área de Geología.

Puede utilizar los espacios en blanco para incluir alguna otra competencia que considere importante y que no aparece en el listado.

Utilice, por favor, la siguiente escala:

1 = nada; 2 = poco; 3 = bastante; 4 = mucho

HABILIDAD/COMPETENCIA	IMPORTANCIA	NIVEL EN EL QUE SE HA DESARROLLADO EN LA UNIVERSIDAD
1. Capacidad de análisis y síntesis	1 2 3 4	1 2 3 4
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	1 2 3 4	1 2 3 4
3. Planificación y gestión del tiempo	1 2 3 4	1 2 3 4
4. Conocimientos generales básicos sobre el área de estudio	1 2 3 4	1 2 3 4
5. Conocimientos básicos de la profesión	1 2 3 4	1 2 3 4
6. Comunicación oral y escrita en la propia lengua	1 2 3 4	1 2 3 4
7. Conocimiento de una segunda lengua	1 2 3 4	1 2 3 4
8. Habilidades básicas de manejo del ordenador	1 2 3 4	1 2 3 4
9. Habilidades de investigación	1 2 3 4	1 2 3 4
10. Capacidad de aprender	1 2 3 4	1 2 3 4
11. Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)	1 2 3 4	1 2 3 4
12. Capacidad crítica y autocrítica	1 2 3 4	1 2 3 4
13. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones	1 2 3 4	1 2 3 4
14. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)	1 2 3 4	1 2 3 4
15. Resolución de problemas	1 2 3 4	1 2 3 4
16. Toma de decisiones	1 2 3 4	1 2 3 4
17. Trabajo en equipo	1 2 3 4	1 2 3 4
18. Habilidades interpersonales	1 2 3 4	1 2 3 4
19. Liderazgo	1 2 3 4	1 2 3 4
20. Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar	1 2 3 4	1 2 3 4
21. Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia	1 2 3 4	1 2 3 4
22. Apreciación de la diversidad y multiculturalidad	1 2 3 4	1 2 3 4
23. Habilidad para trabajar en un contexto internacional	1 2 3 4	1 2 3 4
24. Conocimiento de culturas y costumbres de otros países	1 2 3 4	1 2 3 4
25. Habilidad para trabajar de forma autónoma	1 2 3 4	1 2 3 4
26. Diseño y gestión de proyectos	1 2 3 4	1 2 3 4
27. Iniciativa y espíritu emprendedor	1 2 3 4	1 2 3 4
28. Compromiso ético	1 2 3 4	1 2 3 4
29. Preocupación por la calidad	1 2 3 4	1 2 3 4
30. Motivación de logro	1 2 3 4	1 2 3 4
31.	1 2 3 4	1 2 3 4
32.	1 2 3 4	1 2 3 4
33.	1 2 3 4	1 2 3 4

Por favor, a continuación elija y ordene las cinco competencias que considere más importantes según su opinión. Para ello escriba el número del ítem en los recuadros que aparecen abajo. Marque en la primera casilla la competencia que considera, en primer lugar, la más importante. En la segunda casilla señale la segunda competencia más importante, y así sucesivamente.

1. Ítem número
2. Ítem número
3. Ítem número
4. Ítem número
5. Ítem número

Muchas gracias por su colaboración.





## Anexo 2

# Proyecto Tuning: Cuestionario sobre competencias transversales enviadas a Profesores de Universidad

### QUESTIONNAIRE FOR ACADEMICS

#### Ranking of Generic Competences

Listed below are the 17 competences that have been considered as most important for the professional development of university graduates, both by graduates and by the companies that employ them.

Please rank these 17 competences in order of importance according to your opinion. (1 being the most and 17 the least important).

It is vital that you rank ALL 17 and that you do not give any competences equal ranking.

General Competences	Ranking
1. Ability to work in an interdisciplinary team	
2. Appreciation of diversity and multiculturality	
3. Basic knowledge of the field of study	
4. Basic knowledge of the profession	
5. Capacity for analysis and synthesis	
6. Capacity for applying knowledge in practice	
7. Capacity for generating new ideas (creativity)	
8. Capacity to adapt to new situations	
9. Capacity to learn	
10. Critical and self-critical abilities	
11. Decision-making	
12. Elementary computing skills (word processing, database, other utilities)	
13. Ethical commitment	
14. Interpersonal skills	
15. Knowledge of a second language	
16. Oral and written communication in your native language	
17. Research skills	



## Anexo 3

### Proyecto Tuning: Panel de expertos en Geología

#### PANEL DE EXPERTOS EN GEOLOGÍA, PROYECTO TUNING

- National University of Ireland, Galway: Paul D. Ryan (IE), Coordinador
- Universität Wien: Wolfram Richter (AT)
- Université de Liège: Alain Dassargues/ Annick Anceau (BE)
- Universität Heidelberg: Reinhard Greiling (DE)
- Aarhus Universitet: Niels Tvis Knudsen (DK)
- Universitat de Barcelona: Pere Santanach (ES)
- University Oulu: Seppo Gehör (FI)
- Université des Sciences et Technologies de Lille: Jean Louis Mansy (FR)
- Università degli Studi Roma Tre: Francesco Dramis (IT)
- Vrije Universiteit Amsterdam: Wim Roeleveld (NL)
- University of Oslo: Bjorg Stabell (NO)
- Universidade de Évora: Rui Manuel Soares Dias (PT)
- University of Edinburgh: Geoffrey Boulton (UK)
- Imperial College of Science, Technology and Medicine: Robert Kinghorn (UK)



## Anexo 4

# Proyecto Tuning: Cuestionario sobre competencias específicas elaborado por el panel de expertos en Geología

### INTRODUCTION TO QUESTIONNAIRE ON THE EVALUATION OF THE IMPORTANCE OF SPECIFIC COMPETENCES (FOR EACH GROUP)

Below are presented a series of competences specific to your area. For each of them we would ask you to do two things:

- a. Indicate how important you think it is that a student should acquire the competence in his/her education for the First Cycle. Please use the values 1 to 4 according to the following key: 1 = None, 2 = Weak, 3 = Considerable, 4 = Strong. Please, select the option in the corresponding box using the mouse of your computer.
- b. Indicate how important you think it is that a student should acquire the competence in his/her education for the Second Cycle. Please use the values 1 to 4 according to the following key: 1 = None, 2 = Weak, 3 = Considerable, 4 = Strong. Please, select the option in the corresponding box using the mouse of your computer.

QUESTIONNAIRE FOR ACADEMICS		
Specific Competences	Importance for the First Cycle None Weak Considerable Strong 1 2 3 4	Importance for the Second Cycle None Weak Considerable Strong 1 2 3 4
1. Analysing, synthesising and summarising information critically, including prior research		
2. Applying knowledge and understanding to address familiar and unfamiliar problems		
3. Appreciating issues of sample selection, accuracy, precision and uncertainty during collection, recording and analysis of data in the field and laboratory		
4. Collecting and integrating several lines of evidence to formulate and test hypothesis		
5. Collecting, recording and analysing data using appropriate techniques in the field and laboratory		
6. Communicating appropriately to a variety of audiences in written, verbal and graphical forms		
7. Developing an adaptable and flexible approach to study and work		
8. Developing the skills necessary for self-managed and lifelong learning (e.g. working independently, time management and organisation skills)		
9. Evaluating performance as an individual and a team member		
10. Identifying and working towards targets for personal, academic and career development		
11. Identifying individual and collective goals and responsibilities and performing in a manner appropriate to these roles		
12. Planning, conducting, and reporting on investigations, including the use of secondary data		
13. Preparing, processing, interpreting and presenting data, using appropriate qualitative and quantitative techniques and packages		
14. Receiving and responding to a variety of information sources (e.g. textual, numerical, verbal, graphical)		
15. Recognising and respecting the views and opinions of other team members		
16. Recognising and using subject-specific theories, paradigms, concepts and principles		
17. Recognising the moral and ethical issues of investigations and appreciating the need for professional codes of conduct		
18. Referencing work in an appropriate manner		
19. Solving numerical problems using computer and non-computer based techniques		
20. Undertaking field and laboratory investigations in a responsible and safe manner, paying due attention to risk assessment, rights of access, relevant health and safety regulations, and sensitivity to the impact of investigations on the environment and stakeholders		
21. Using the Internet critically as a means of communication and a source of information		
22. Other (specify)		
23. Other (specify)		
24. Other (specify)		

## Anexo 5

# Cuestionario sobre competencias transversales y específicas en función del perfil profesional

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS

Las tablas que siguen presentan, respectivamente, listados de competencias transversales (genéricas) y específicas que pueden ser importantes para el éxito en la carrera de Geología.

Valorar las competencias listadas en la tabla en relación a los tres grandes perfiles considerados en la profesión de geólogo.

Se debe indicar mediante un número, del 1 al 4, el nivel de competencia requerido para cada perfil profesional, definiendo esta escala de la siguiente manera:

- 1: Ningún nivel para esta competencia
- 2: Poco nivel para esta competencia
- 3: Suficiente nivel para esta competencia
- 4: Mucho nivel para esta competencia



Competencias transversales	Empresa	Administraciones	Enseñanza secundaria	Enseñanza superior e Investigación
<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 área 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				
Conocimientos de otras culturas y costumbres				
Iniciativa y espíritu emprendedor				
Motivación por la calidad				
Sensibilidad hacia temas medioambientales				
Otras competencias transversales (genéricas). Enumerarlas				

Competencias específicas	Empresa	Administraciones	Enseñanza secundaria	Investigación y Enseñanza superior
<b>Competencias intelectuales</b>				
1. Reconocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios propios de la disciplina				
2. Analizar, sintetizar y resumir información de manera crítica				
3. Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis				
4. Aplicar conocimiento para abordar problemas usuales o desconocidos				
5. Valorar los problemas morales y éticos de las investigaciones y reconocer la necesidad de los códigos de conducta profesionales				
<b>Competencias prácticas</b>				
6. Planificar y realizar investigaciones que incluyan datos secundarios, e informar sobre las mismas				
7. Recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio				
8. Llevar a cabo el trabajo de campo y laboratorio de manera responsable y segura, prestando la debida atención a la evaluación de los riesgos, los derechos de acceso, la legislación sobre salud y seguridad, y el impacto del mismo en el medio ambiente y en los propietarios				
9. Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada				
<b>Competencias comunicativas</b>				
10. Recibir y responder a diversas fuentes de información (p. ej. textuales, numéricas, verbales, gráficas)				
11. Transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica para diversos tipos de audiencias				
<b>Competencias en tratamiento y cuantificación de la información</b>				
12. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio				
13. Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos adecuados				
14. Resolver problemas numéricos utilizando con y sin el auxilio del ordenador				
15. Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información				
<b>Competencias personales</b>				
16. Identificar objetivos y responsabilidades individuales y colectivos y actuar de forma adecuada en estos roles				
17. Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo				
18. Evaluar el cumplimiento como individuo y como miembro de un equipo				
<b>Competencias de autonomía y desarrollo profesional</b>				
19. Desarrollar las competencias necesarias para ser autónomo y para el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida (ej. trabajo independiente, gestión del tiempo, destrezas organizativas)				
20. Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional, y trabajar para conseguirlos				
21. Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible				
22. Otras (especificar)				



## Anexo 6

# Documento de trabajo sobre los estudios españoles de geología en el espacio europeo de enseñanza superior Mayo 2003

### 1. ANTECEDENTES

En mayo de 2001 la Comisión Europea puso en marcha el programa piloto Tuning educational structures in Europe para facilitar e impulsar la construcción del espacio europeo de enseñanza superior previsto en los acuerdos de Bolonia y Praga. El proyecto finalizó el 31 de mayo de 2002. Entre sus objetivos figuraban:

- El diseño de los contenidos básicos de cada titulación (core curriculum) y su perfil profesional.
- El incremento de la transparencia mediante las herramientas del proceso de Bolonia y la presentación de ejemplos de "buena práctica".
- El análisis y la asignación de créditos europeos /ECTS.
- El desarrollo de métodos para el análisis de los elementos comunes y de los diferenciadores en los currícula de las titulaciones del proyecto.

Las titulaciones seleccionadas y las universidades españolas que participaron en cada una de ellas fueron:

- Administración de Empresas (Universidad de Salamanca).
- Geología (Universidad de Barcelona).
- Historia (Universidad de Valencia).
- Matemáticas (Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Cantabria).
- Ciencias de la Educación (Universidad de Deusto).

En el capítulo 2 de este documento se encuentran las conclusiones de la red de geología.

El presente documento es el resultado del consenso entre todos los centros españoles donde se imparte la licenciatura de Geología. Ha sido elaborado por la Conferencia de Decanos de Geología formada por:

- Eumenio Ancochea Soto, Decano de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid
- Daniel Arias Prieto, Decano de la Facultad de Geología de la Universidad de Oviedo
- Esmeralda Caus Gracia, Directora del Dto. de Geología de la Facultad de Ciencias de la Universitat Autònoma de Barcelona
- Angel Corrochano Sánchez, Director del Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca
- Alfonso Meléndez Hevia, Director del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza
- Salvador Morales Ruano, Coordinador de la licenciatura de Geología, Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada
- Victoriano Pujalte Navarro, Coordinador de la licenciatura de Geología, Facultad de Ciencias de la Universidad del País Vasco
- Francisco M. Alonso Chávez, Vicedecano de Geología de la Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Huelva
- Pere Santanach Prat, Decano de la Facultad de Geología de la Universitat de Barcelona

Al iniciarse el proyecto Tuning P. Santanach (decano de la Universitat de Barcelona) informó a los representantes de los centros relacionados de dicho proyecto y sus objetivos, y los mantuvo informados a lo largo del desarrollo del mismo. Al finalizar el proyecto, la Conferencia de Decanos acordó, en su reunión de Barcelona de 22 de noviembre de 2002, elaborar este documento con los objetivos siguientes:

Partiendo del documento elaborado por Tuning-Geologia (capítulo2), y teniendo en cuenta la situación de los estudios de Geología en España, proponer un esquema general de la estructura de los estudios de Geología para nuestro país que encaje en el espacio europeo de educación superior y proponer también unos contenidos básicos y destrezas a adquirir para la obtención del grado de Licenciado en Geología .También se sugiere la estructura de los másters y se define su nivel.

El documento se ha elaborado en diversas reuniones del plenario de la Conferencia de Decanos previa elaboración de borradores por comisiones reducidas, los cuales fueron discutidos en los diferentes centros. Agradecemos las aportaciones de diversos colegas de distintas universidades.

## 2. DOCUMENTO FINAL DEL GRUPO DE GEOLOGÍA DEL PROYECTO EUROPEO TUNING EDUCATIONAL STRUCTURES IN EUROPE<sup>1</sup>

### Miembros del grupo de Geología de Tuning

Paul D. Ryan (coordinador), National University of Ireland  
Wolfram Richter, Universität Wien  
Alain Dassargues/ Annick Anceau, Université de Liège  
Niels Tvis Knudsen, Aarhus Universitet  
Seppo Gehör, University Oulu  
Jean-Louis Mansy, Université des Sciences et Technologies de Lille  
Reinhard Greiling, Universität Heidelberg  
Francesco Dramis, Università degli Studi Roma Tre  
W. Roeleveld, Vrije Universiteit Amsterdam  
Bjorg Stabell, University of Oslo  
Rui Manuel Soares Dias, Universidade de Évora  
Pere Santanach, Universitat de Barcelona  
Geoffrey Boulton, University of Edinburgh  
Robert Kinghorn, Imperial College of Science, Technology and Medicine, London

### Texto en inglés:

#### Geology

##### 1. Introduction

This document, which has been compiled by the Geology Subject Area Group of the "Tuning Higher Educational Structures in Europe", describes the general characteristics of a "European core curriculum" in Earth Sciences or Geology (in future referred to as Earth Sciences for simplicity)<sup>2</sup>. Within Europe different types of higher education institutions offer programmes of studies that mutually differ in their general approach to teaching and learning and in the level they demand from students. It should be noted that the present document refers only to universities and that the considerations and recommendations presented below do not apply to other type of institutions. Our principal concern at this stage is with single first cycle (bachelor) programmes over three to four years, leading to an award in Earth Sciences, respectively Geology or related subject, but our recommendations often relate more broadly. The present statement should be seen as a starting point: departments and subject groups within the European higher education space will have the chance to demonstrate how benchmarking standards can be built on by the provision of additional or perhaps alternative opportunities.

The only possible aim to agree on a "European core curriculum" in Earth Sciences should be to facilitate an automatic recognition of degrees in Earth Sciences in Europe in order to help mobility. Earth Science education is characterized much more by its approach, which concentrates on using selected knowledge in order to develop certain skills and qualities of mind, than by specific content. Indeed,

---

<sup>1</sup> de TUNING- Tuning Educational Structures in Europe. Closing Conference, Brussels, 31 May 2002, 65-71.

<sup>2</sup> This paper is based amongst others on the UK QAA benchmark documents for History and for Earth and Environmental Sciences.

degree programmes in Earth Sciences apart from serving the purpose of educating future earth scientists, also provide valuable general education, providing young people with a variety of transferable theoretical and practical skills: from problem solving and decision making in the light of uncertainty to operating in a variety of cultural environments and to the application of modern technology, etc. Therefore, although the importance of solid geoscientific knowledge is self-evident, a core curriculum in Earth Sciences cannot and should not be described in terms of a narrowly defined specific body of required knowledge, even if it is possible to indicate some subject matter that will, to some extent, form part of most programmes of study.

By its nature the present paper does not provide a basis for judgements to be made about a particular student's learning achievement, or about academic standards and performance of individual departments or subject groups in individual countries. The latter cannot be but the responsibility of academic reviewers appointed by the Universities or other national bodies. Finally, the "core curriculum" outlined below cannot be used as a tool for automatic transfer between universities. Such transfer will always require consideration by case, since different programmes can get students to adequate levels in different but coherent ways, but an inappropriate mixing of programmes may not.

### Guiding assumptions

**1.2.1.** Earth Science differs from many subjects in that we much less recognise a specific body of required knowledge or a core with surrounding options. We take it as self-evident that knowledge and understanding of the earth and its systems are of incalculable value both to the individual and to society at large, and that the first object of education in Earth Science is to enable this to be acquired. We accept variation in how the vast body of knowledge which constitutes the subject is tackled at undergraduate degree level. This is related to an approach which concentrates on using selected knowledge in order to develop certain skills and qualities of mind and which also seeks to respond to students interests.

**1.2.2.** Earth Sciences as a discipline, distinguishing it from other sciences, focuses on the understanding of Earth systems in order to learn from the past, understand the present and predict and influence the future. Earth Sciences provide a distinctive education by providing a multi-disciplinary and inter-disciplinary and, although reductionist methodology is involved, mostly holistic approach, comprehensive field training, and a range of spatial and temporal values and by encouraging graduates to use their powers of observation, analysis and imagination to make decisions in the light of uncertainty.

**1.2.3.** We recognise that the concepts, theories and methodologies of other sciences are themselves used by many earth scientists and applied to the Earth system. We, therefore, accept that training in relevant aspects of such basis disciplines will normally constitute a part of an Earth Sciences degree. We also recognise that especially with a view of application it might be appropriate to include relevant elements of humanities, economics and social sciences in degree programmes in Earth Sciences.

**1.2.4.** Important abilities and qualities of mind are acquired through the study of Earth Sciences. They are particularly valuable for the graduate as citizen and are readily transferable to many occupations and careers. Some of these qualities and abilities such as the ability to communicate ideas and information and to provide solutions to problems are generic, in that most degree programmes, notably in the other Sciences, impart them. But degree-level study in Earth Sciences also develops ways of thinking which are intrinsic to the discipline while being no less transferable. These include: i) a four-dimensional view -the awareness and understanding of the temporal and spatial dimensions in earth

process, ii) the ability to integrate field and laboratory evidence with theory following the sequence from observation to recognition, synthesis and modelling, iii) a greater awareness of the environmental processes unfolding in our own time, and iv) a deeper understanding of the need to both exploit and conserve earth resources. These qualities of mind and abilities are most effectively and economically developed by deep and prolonged immersion in, and engagement with, the practice, methods and material of the subject itself. The cumulative acquisition of, and ability to apply transferable skills, and the development of students as competent earth scientists thus necessarily proceed hand-in-hand. The link between the two lies ultimately in the habits of mind or intellectual approach developed by students who have been trained as capable earth scientists. These will continue to inspire the application of their minds to other matters later in life.

## 2. Programmes, knowledge and skills

### 2.1 Introduction

**2.1.1.** The core curriculum of an Earth Sciences degree programme should be directed towards the development of an understanding of the key concepts, a sound background in the subject specific knowledge, and the development of transferable skills. In practice programmes will take the form of different thrusts, in relation to specific fields of application.

**2.1.2.** Earth Science is an essentially empirical science, in which the ability for prediction is based on the explanation that follows recognition. It covers a broad field, ranging from the scientific study of the physical characteristics of the Earth to that of the human influence on its environmental systems. Nevertheless an Earth Sciences degree programme should share the following important features:

- most tuition has an holistic, multi-disciplinary and inter-disciplinary approach
- the integration of field studies, experimental and theoretical investigations is the basis for much of the learning experience in Earth Sciences, but may be less significant in, but not absent from, courses in geophysics and geochemistry
- quantitative and qualitative approaches to acquiring and interpreting data, with strong dominance of the quantitative approach in geophysics and geochemistry
- examination of the exploration for, and exploitation of resources in the context of sustainability

**2.1.3.** Earth Sciences is so broad that as far as subject matter is concerned a large variation in degree programmes exists in European practice: some programmes encompass Earth Sciences in the broadest sense, while others are concerned with geology in a strict sense or with more specialist subjects.

## 2.2. Degree programmes broadly concerned with Earth Sciences

### 2.2.1. Degree programmes in Earth sciences typically involve:

- a systems approach to understanding the present and past interactions between the processes operating in the Earth's core, mantle, crust, cryosphere, hydrosphere, atmosphere, pedosphere and biosphere, and the perturbations of these systems by extra-terrestrial influences and by man
- the scientific study of
  - the physical, chemical and biological processes operating on and within the Earth
  - the structure and composition of the Earth and other planets
  - the history of the Earth and its spheres over geological time scales
  - the use of the present to understand the past and the past to understand the present



### 2.2.2. Typical programme elements might include:

- geophysics, geochemistry, geomathematics, geoinformatics and geostatistics
- mineralogy, petrology, palaeontology, sedimentology, stratigraphy, structural geology and tectonics, general geology
- geomorphology, Quaternary studies, soil science, palynology and archaeological science
- palaeobiology, palaeoclimatology, palaeoecology and palaeo-oceanography
- hydrology and hydrogeology, environmental geoscience, meteorology, climatology, glaciology and oceanography
- geological, geomorphological and soil mapping, remote sensing applications
- volcanology, ore geology, petroleum geology, geomaterials, geotechnics, and economic geology

Depending on the positioning of institutions within the broad field of Earth Sciences degree programmes will normally include some, but not all, of these elements.

**2.2.2a.** An Earth Sciences degree programme requires underpinning knowledge especially in the fields of Chemistry, Physics, Biology, Mathematics and Information Technology, some of which may properly constitute part of the Earth Sciences curriculum.

**2.2.2b.** Material relevant to the applications of Earth Sciences are elements of Law and Economics, Town and Country Planning, Human Geography, Politics and Sociology, and Management, Business and Safety studies.

**2.2.3.** Applications of the subject areas might include developing exploration and exploitation strategies for resource industries (e.g. hydrocarbons, minerals, water, bulk materials, industrial minerals), site investigations for civil engineering projects including waste disposal and land restoration, and understanding and developing mitigation measures for geohazards such as floods, earthquakes, volcanic eruptions and landslides, environmental assessment, impact monitoring, modelling and prediction which provide a framework for decisions concerning environmental management (e.g. the management of surface and ground water, human, agricultural and industrial waste, natural and semi-natural habitats).

**2.2.4.** The subject area overlaps with others such as environmental sciences, social science-based environmental studies, biology, chemistry, physics, mathematics, civil engineering, geography and archaeology. Earth Science is defined by many to include engineering geology, mining engineering, petroleum engineering and physical geography, while some would also include oceanography and meteorology.

**2.2.5.** The subject area promotes an awareness of the dual context of the subject in society, namely that of providing knowledge and understanding for both the exploitation and the conservation of the Earth's resources.

### 2.3. Subject knowledge

Each undergraduate Cycle I degree will have its own characteristics with a detailed rationale for the content, nature and organisation as outlined in the relevant programme specification. While it is recognised that degree courses will vary considerably in the depth and specificity to which they treat subjects, it is expected that all graduates should be acquainted to some degree and depending on subject matter choice with:

- modern earth processes, including the understanding of the cycling of matter and the flows of energy into, between and within the solid Earth, hydrosphere, atmosphere, pedosphere and biosphere
- the principles of stratigraphy and the concept of Uniformitarianism
- plate tectonics as a unifying concept
- some palaeontology
- some mineralogy, petrology and geochemistry
- some tectonics and geophysics
- relevant terminology, nomenclature, classification and practical knowledge
- relevant chemistry, physics, biology and mathematics

## 2.4. Graduate key skills

**2.4.1.** The term 'Graduate' Key Skills is employed here to imply that the skills work is being undertaken and eventually passed in a higher education context and the student is following a coherent, structured progression of learning. It is noted that 'skills' is defined in a broad sense and that the skills listed below often have a high cognitive content consistent with the expectations of undergraduate programmes.

**2.4.2.** The Graduate Key Skills that should be developed in an Earth Sciences degree programme is subdivided into the following headings:

- Intellectual Skills
- Practical Skills
- Communication Skills
- Numeracy and Information and Communications Technology (ICT) Skills
- Interpersonal/Teamwork Skills
- Self-Management and Professional Development Skills

**2.4.3.** Whereas these skills will normally be developed in a subject-specific context, they have wider applications for continuing personal development of students and in the world of work.

### 2.4.4. Intellectual skills

- recognising and using subject-specific theories, paradigms, concepts and principles
- understanding the quality of discipline related research
- analysing, synthesising and summarising information critically, including prior research
- collecting and integrating several lines of evidence to formulate and test hypotheses
- applying knowledge and understanding to address familiar and unfamiliar problems
- recognising the moral and ethical issues of investigations and appreciating the need for intellectual integrity and for professional codes of conduct

### 2.4.5. Practical skills

- planning, organising and conducting, and reporting on investigations, including the use of secondary data
- collecting, recording and analysing data using appropriate techniques in the field and laboratory
- undertaking field and laboratory investigations in a responsible and safe manner, paying due attention to risk assessment, rights of access, relevant health and safety regulations, and sensitivity to the impact of investigations on the environment and stakeholders
- referencing work in an appropriate manner

#### 2.4.6. Communication skills

- receiving and responding to a variety of information sources (e.g. textual, numerical, verbal, graphical)
- communicating appropriately to a variety of audiences in written, verbal and graphical forms.

#### 2.4.7. Numeracy and ICT skills

- appreciating issues of sample selection, accuracy, precision and uncertainty during collection, recording and analysis of data in the field and laboratory
- preparing, processing, interpreting and presenting data, using appropriate qualitative and quantitative techniques and packages
- solving numerical problems using computer and non-computer based techniques
- using the Internet critically as a means of communication and a source of information

#### 2.4.8. Interpersonal/teamwork skills

- identifying individual and collective goals and responsibilities and performing in a manner appropriate to these roles
- recognising and respecting the views and opinions of other team members
- evaluating performance as an individual and a team member

#### 2.4.9. Self management and professional development skills

- developing the skills necessary for self-managed and lifelong learning (e.g. self-discipline, self-direction, working independently, time management and organisation skills)
- identifying and working towards targets for personal, academic and career development
- developing an adaptable and flexible approach to study and work

### 3. Learning, teaching and assessment

**3.1.** The Group considers that it is inappropriate to be prescriptive about which learning, teaching or assessment methods should be used by a particular programme. This is because Earth Sciences programmes may (e.g. based on the requirements of different subdisciplines) be differently oriented within Europe and within individual European countries and are embedded in diverse educational cultures. Different institutions, moreover, have access to different combinations of teaching resources and the variable modes of study include a range of patterns of study in addition to the traditional full time degree course. However, staff involved in course delivery should be able to justify their choices of learning, teaching and assessment methods in terms of the learning outcomes of their courses. These methods should be made explicit to students taking the courses concerned.

**3.2.** Learning, teaching and assessment should be interlinked as part of the curriculum design process and should be appropriately chosen to develop the knowledge and skills identified in section 2 and in the programme specification for the student's degree programme. Research and scholarship inspire curriculum design of all Earth Science programmes. Research-led programmes may develop specific subject-based knowledge and skills.

**3.3.** The Group believes that it is impossible for students to develop a satisfactory understanding of Earth Sciences without a significant exposure to field based learning and teaching, and the related assessment. We consider this learning through experience as an especially valuable aspect of Earth Science education. We define 'field work' as observation of the real world using all available methods. Much of the advancement in knowledge and understanding in our subject areas is founded on accurate observation and recording in the field. Developing field-related practical and rese-

arch skills is, therefore, essential for students wishing to pursue careers in Earth Sciences. Additionally field-based studies allow students to develop and enhance many of the Graduate Key Skills (e.g. teamworking, problem-solving, self-management, interpersonal relationships) that are of value to all employers and to life-long learning.

**3.4.** Existing Earth Sciences programmes have developed and used a very diverse range of learning, teaching and assessment methods to enhance student learning opportunities. These methods should be regularly evaluated in response to generic and discipline-specific national and international developments and incorporated where appropriate by curriculum developers.

#### 4. Performance levels

In this section levels of performance are expressed as statements of learning outcomes. It is recognised, however, that not all learning outcomes can be objectively assessed. Whilst it is relatively easy to examine knowledge of the curriculum it is less easy to assess the ability to carry concepts across different strands of the discipline and extremely difficult to accurately measure the improvement in a student's cognitive skills. However, it is important to emphasise that levels of performance can only be established in terms of the shared values of the academic community as moderated internally and externally by academic quality procedures. In this respect and in order to facilitate mobility and the professional recognition of grades within Europe, the Group considers it necessary to develop a scheme that should enable comparison of the significance of grades (not the standardization) in individual European countries. It is felt that in general three levels of performance should be recognized:

- Threshold is the minimum performance required to gain a Cycle 1 degree
- Typical is the performance expected of students
- Excellent is the performance expected of the top 10% of students

### 3. PROPUESTA DE ESQUEMA GENERAL DE ESTRUCTURA DE LOS ESTUDIOS

#### El primer nivel en Geología Licenciatura en Geología

El primer nivel en Geología debe posibilitar el acceso directo al mercado laboral en puestos con un nivel alto de responsabilidad. Las administraciones públicas deben aceptar que el Primer Nivel en Geología dé acceso al grupo A en la función pública. Para ello, de acuerdo con la tradición española, este grado debería denominarse "Licenciado en Geología".

El título de Licenciado en Geología debe cualificar para el ejercicio de la profesión de Geólogo en todas aquellas actividades profesionales que guarden relación con la Geología y las Ciencias de la Tierra y en su desarrollo científico, técnico y docente. Entre estas actividades cabe mencionar las que especifica en sus Estatutos el Colegio Oficial de Geólogos (Real Decreto 1378/2001 de 7 de dic., BOE, 19.12.2001):

- Estudio, identificación y clasificación de los materiales y procesos geológicos, así como de los resultados de estos procesos.
- Estudio, identificación y clasificación de los restos fósiles, incluyendo las señales de actividad orgánica.
- Investigación, desarrollo y control de calidad de los procesos geológicos aplicados a la industria, construcción, minería, agricultura, medio ambiente y servicios.
- Estudios y análisis geológicos, geoquímicos, petrográficos, mineralógicos espectrográficos y demás técnicas aplicables a los materiales geológicos.
- Elaboración de cartografías geológicas y temáticas relacionadas con las Ciencias de la Tierra.
- Asesoramiento científico y técnico sobre temas geológicos.
- Producción, transformación, manipulación, conservación, identificación y control de calidad de recursos geológicos y geomineros.
- Elaboración de los informes, estudios y proyectos para la producción, transformación y control relacionados con recursos geológicos y geomineros.
- Proyectos de exploración e investigación de recursos geomineros. Direcciones de labores.
- Dirección y Realización de proyectos de perímetros de protección, de investigación y aprovechamiento de Aguas Minerales, Minero-Industriales, Termales y de Abastecimiento a poblaciones o complejos industriales.
- Planificación y explotación racional de los recursos geológicos, geomineros, energéticos, medio ambientales, y de energías renovables.
- Identificación, estudio y control de los fenómenos que afecten a la conservación del Medio Ambiente.
- Organización y dirección de Espacios Naturales protegidos cualquiera que sea su grado de protección, Parques Geológicos y Museos de Ciencias.
- Estudios, informes y proyectos de análisis de tratamiento de problemas de contaminación minera e industrial.
- Estudios de Impacto Ambiental.
- Elaboración y Dirección de Planes y Proyectos de restauración de espacios afectados por actividades extractivas.
- Estudios y proyectos de protección y descontaminación de suelos alterados por actividades industriales, agrícolas y antrópicas.
- Estudios y proyectos de ubicación, construcción y sellado de vertederos de residuos sólidos urbanos y depósitos de seguridad de residuos industriales y radioactivos.

- Gestión de Planes Sectoriales de Residuos Urbanos, Industriales y Agrarios.
- Planificación de la sensibilización Ambiental.
- Actuaciones de Protección Ambiental.
- Estudio, evaluación, difusión y protección del Patrimonio Geológico y Paleontológico Español.
- Educación geológica, paleontológica y medioambiental. Geología educativa y recreativa.
- Enseñanza de la Geología en los términos establecidos por la legislación educativa.
- Estudios y proyectos hidrológicos e hidrogeológicos, para la investigación, prospección, captación, control, explotación y gestión de los recursos hídricos.
- Identificación y deslinde del Dominio Público Hidráulico y del Dominio Marítimo-Terrestre.
- Estudios oceanográficos.
- Estudios de dinámica litoral y regeneración de playas.
- Estudios del terreno en la Obra Civil y Edificación.
- Elaboración de estudios, anteproyectos y proyectos de Ingeniería Geológica.
- Control de Calidad en la Obra Civil y Edificación.
- Dirección Técnica y supervisión de sondeos de reconocimiento, muestreo, ensayos "in situ" y ensayos de laboratorio.
- Dirección Técnica, supervisión y seguimiento de campañas de investigación de campo para estudios previos, anteproyectos y proyectos de Obra Civil y de Edificación.
- Estudios y Proyectos Sísmicos y de Prospección Geofísica.
- Estudios de riesgos geológicos y naturales.
- Dirección y redacción de Estudios Geológicos y Ambientales para Normas Subsidiarias Municipales y Planes y Directrices de Ordenación del Territorio.
- Estudios, proyectos y cartografías edafológicas.
- Estudios y proyectos de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica.
- Geología planetaria.
- Todas aquellas actividades profesionales que guarden relación con la Geología y las Ciencias de la Tierra.

En la formación del geólogo se adquieren destrezas y cualidades que son especialmente valiosas para el graduado como ciudadano y fácilmente transferibles a numerosos empleos. Algunas de ellas (comunicar ideas e información y proporcionar soluciones a problemas, por ej.) son genéricas y se adquieren en la mayoría de licenciaturas, particularmente en las científicas. Pero el estudio de la licenciatura de Geología desarrolla formas de pensar que le son intrínsecas y que no son menos transferibles. Aquí se incluyen,

- la visión en cuatro dimensiones (conciencia y comprensión de los procesos terrestres en sus dimensiones espaciales y temporales)
- la capacidad de integrar evidencias de campo y laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia que va de observación a reconocimiento, síntesis y modelización
- una mayor conciencia de los procesos medioambientales que se desarrollan en nuestro propio tiempo, y
- una comprensión más profunda de la necesidad de combinar explotación y conservación de los recursos de la Tierra

Estas cualidades mentales y capacidades se desarrollan con la mayor economía y efectividad mediante la inmersión y el compromiso profundos y prolongados con la práctica, los métodos y el material propios de la Geología. La adquisición acumulativa de destrezas transferibles y la capacidad de aplicarlas, y el desarrollo de los estudiantes como geólogos competentes son dos procesos que van de la mano.

La Geología, es una ciencia esencialmente empírica, en la que la capacidad para la predicción se basa en la explicación subsiguiente al reconocimiento. Cubre un campo amplio que abarca desde el estudio científico de las características físicas de la Tierra hasta el de la influencia del hombre en sus sistemas medioambientales. Aunque exista una gran variedad de programas de aprendizaje debido a la amplitud del campo abarcado, cualquier programa de licenciatura en Geología debe reunir las características siguientes:

- El aprendizaje debe seguir un método holístico, multi e interdisciplinar.
- La mayor parte del aprendizaje ha de basarse en la integración de estudios de campo e investigaciones teóricas y experimentales.
- Métodos cuantitativos y cualitativos para la adquisición e interpretación de datos.
- Un contexto sostenibilidad ha de regir la exploración y explotación de recursos.

La amplitud que cubre el campo de la Geología hará que cada programa de licenciatura tenga sus propias características con un contenido y organización coherente con su filosofía, bien especificada en el programa. Si bien en cada Universidad los distintos programas pueden variar considerablemente en el tratamiento de los distintos temas (tanto en profundidad como en especificidad) se espera que todos los licenciados conozcan en cierto grado:

- Los procesos terrestres actuales, incluyendo la comprensión del ciclo de la materia y del flujo de la energía dentro y entre la Tierra sólida, la hidrosfera, la atmósfera, y la biosfera.
- La tectónica de placas como concepto unificador.
- Los principios de la Estratigrafía y de la Paleontología.
- Los principios de la Tectónica.
- Los fundamentos de Mineralogía y Petrología.
- Los fundamentos de Geofísica y Geoquímica.
- Los métodos del trabajo de campo.
- Las bases químicas, físicas, matemáticas y biológicas de la Geología.

El documento completo y detallado con los objetivos generales, contenidos básicos y destrezas a adquirir constituye el capítulo 4 de este documento.

### Duración y organización

Si bien los esquemas europeos prevén primeros grados con proyección profesional de 180 o 240 créditos ECTS (3 ó 4 años), se considera más adecuado a la situación española, una licenciatura de cuatro años (240 créditos).

Se propone un primer curso de contenidos científicos básicos con el fin de homogeneizar los conocimientos de los estudiantes y que éstos comprendan las complejidades y particularidades de la Geología desde los inicios del aprendizaje. Con esta finalidad se recomienda proponer una materia/asignatura que no sólo proporcione los contenidos elementales de geología, sino que también familiarice al estudiante con el trabajo futuro que le queda por desarrollar, aprendiendo en los laboratorios y en el campo. Este curso generalista podría facilitar la transversalidad con otras licenciaturas.

Los tres cursos siguientes constituirían el núcleo de la formación básica en Geología y su superación conduciría a un único título: Licenciado en Geología. Este título tendría un carácter generalista. La optatividad no debería superar los 30 créditos. Entre estos créditos optativos se podrían considerar las prácticas tutorizadas en empresas e instituciones. Se considera que no debería de haber créditos de libre configuración.

Puesto que la Geología cubre un campo muy amplio, son posibles una amplia variedad de programas de licenciatura con un carácter generalista, cuya eficacia depende de su filosofía y coherencia interna. Ello depende de tradiciones, a menudo función de la evolución histórica de los estudios en las distintas universidades y de su relación con los diferentes entornos geológicos y campos de aplicación. Por lo tanto se entiende que el alto grado de obligatoriedad propuesto se refiere a cada universidad y que no debe implicar uniformidad entre los programas de las distintas universidades. Los programas deberán estar de acuerdo con los contenidos y destrezas descritos en el siguiente capítulo, los cuales deberán articularse, tanto en peso relativo como en progresión, de manera coherente.

### El segundo nivel en Geología

#### Máster

El objetivo de los másteres será una especialización con objetivos profesionales y/o una profundización de conocimientos como preparación a la carrera investigadora y/o académica. Se podrá acceder al máster con el título de Licenciado en Geología. A algunos másteres específicos podrá accederse desde licenciaturas afines (Biología, Físicas, Química, etc.) en las condiciones que en cada caso se especifiquen. La superación del máster permitirá acceder al tercer nivel, el Doctorado.

La duración de los másters será de 90 o 120 créditos. Consistirán en la superación de una serie de cursos y culminarán con un proyecto o un trabajo de investigación. Un mínimo de 30 créditos ECTS deben dedicarse al proyecto o trabajo de investigación y un mínimo de 60 deben corresponder a cursos.

El capítulo 5 especifica objetivos y destrezas del nivel máster.

### El tercer nivel en Geología

#### Doctorado

El título de Doctor se obtendrá tras la defensa y aprobación de una tesis doctoral con resultados originales de investigación. La realización de una tesis será posterior a la obtención del título de máster.



#### 4. PROPUESTA DE CONTENIDOS BÁSICOS Y DESTREZAS A ADQUIRIR PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE LICENCIADO EN GEOLOGÍA

Este capítulo se organiza en tres partes. En la primera se definen los resultados (outcomes) que deberían obtenerse después del primer curso y al final de la licenciatura. En segundo lugar se enumeran las destrezas que deben adquirirse durante los aprendizajes de la licenciatura y finalmente se describen los contenidos mínimos.

No se han asociado específicamente contenidos y destrezas, puesto que si bien la adquisición de ciertos contenidos facilita la de determinadas destrezas, la adquisición de éstas está también ligada -a menudo de manera fundamental- a las técnicas de aprendizaje, independientemente de las materias consideradas. Así pues, en la definición de los planes de estudio habrá que considerar no sólo los contenidos, sino también los métodos con los que se adquieren las destrezas.

##### Resultados (outcomes) esperables

##### Después de completar el primer curso

El estudiante, como mínimo, debe:

- Haber adquirido suficientes conocimientos matemáticos, físicos y químicos, como base de un buen aprendizaje de la Geología, y que permitan su aplicación en el campo de esta disciplina.
- Haber adquirido suficiente conocimiento de la Geología para entender en que consiste el trabajo real en Geología.
- Tener capacidad para decidir la continuidad de sus estudios.

##### Al finalizar la licenciatura

Un licenciado en Geología debe:

- Tener una visión adecuada y una comprensión de las propiedades y estructura de la Tierra, del funcionamiento del sistema de la Tierra, y de los ciclos de la materia y los procesos endógenos y exógenos.
- Tener un conocimiento apropiado de los procesos de formación de los materiales geológicos, de la estructura, composición y clasificación de los minerales y rocas, de los principios de la estratigrafía y de la paleontología, de la escala de los tiempos geológicos, y de los procesos y resultados de la deformación, el magmatismo y el metamorfismo.
- Tener un conocimiento apropiado de los procesos actuales y de su influencia en el modelado de la superficie de la Tierra.
- Reconocer la importancia de las escalas espaciales y temporales en Geología.
- Tener un conocimiento apropiado de los procesos de exploración y explotación de los recursos geológicos y de su impacto ambiental.
- Tener capacidad de reconocer y evaluar riesgos geológicos.
- Ser capaz de definir un problema geológico y plantear e implementar una estrategia adecuada para su resolución.

- Ser capaz de aplicar métodos cuantitativos sencillos, esto es, traducir un problema práctico en un modelo matemático con o sin la ayuda de ordenadores.
- Ser capaz de recoger datos e información de forma sistematizada (observación de campo, muestreo, fotografía aérea,...) a partir de problemas geológicos bien definidos. Recoger, almacenar e interpretar estos datos en mapas y cortes geológicos, otras bases de datos, e informes.
- Conocer y ser capaz de aplicar las técnicas analíticas más comunes en geología.
- Ser capaz de utilizar programas informáticos (procesamiento de textos, hojas de cálculo, bases de datos, programas gráficos,...). Disponer de las destrezas básicas en el campo de los sistemas de información (internet, bases de datos bibliográficos).
- Ser capaz de comprender textos geológicos, resumirlos y exponerlos oralmente (también en inglés).
- Ser capaz de trabajar de forma independiente y en equipo.
- Ser capaz de valorar el significado, la aplicación potencial y las responsabilidades de la geología en distintos ámbitos: la ciencia, la sociedad y la práctica profesional.
- Ser capaz de decidir su futuro profesional.

### Destrezas a desarrollar durante la licenciatura

#### Destrezas intelectuales

- Reconocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios propios de la disciplina.
- Analizar, sintetizar y resumir información de manera crítica.
- Recoger e integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de comprobar hipótesis.
- Aplicar conocimientos para abordar problemas usuales o desconocidos.
- Valorar la necesidad de la integridad intelectual y de los códigos de conducta profesionales.

#### Destrezas prácticas

- Recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y de laboratorio.
- Llevar a cabo el trabajo de campo y laboratorio de manera responsable y segura, prestando la debida atención a la evaluación de los riesgos, los derechos de acceso, la legislación sobre salud y seguridad, y el impacto del mismo en el medio ambiente.
- Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada.

#### Destrezas comunicativas

- Comprender y utilizar diversas fuentes de información (p. ej., textuales, numéricas, verbales, gráficas).
- Transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica para diversos tipos de audiencias.

### Destrezas en tratamiento y cuantificación de la información

- Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.
- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información.

### Destrezas interpersonales/trabajo en equipo

- Identificar objetivos y responsabilidades individuales y colectivos y actuar de forma adecuada en estos roles.
- Reconocer los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo.

### Destrezas de autonomía y desarrollo profesional

- Desarrollar las destrezas necesarias para ser autónomo y para el aprendizaje continuo a lo largo de toda su vida: autodisciplina, autodirección, trabajo independiente, gestión del tiempo, y destrezas de organización.
- Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional y trabajar para conseguirlos.
- Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible.

### Contenidos mínimos

De los 240 créditos ECTS de que consta la licenciatura propuesta, 210 serían obligatorios de cada universidad y 30 optativos. De los primeros, como mínimo 30 créditos estarían destinados a la adquisición de los conocimientos básicos de otras disciplinas en las que se sustenta la geología y el resto (hasta un máximo de 180 créditos con la distribución que cada Universidad determine) se dedicarían a la adquisición de conocimientos geológicos. En éstos se incluye el trabajo de campo (un mínimo de 50 días de campo). Se considera importante el aprendizaje de ciertas herramientas y técnicas auxiliares que se adquirirán al mismo tiempo que el conocimiento geológico.

La Conferencia de Decanos de Geología cree que, para los estudiantes, es imposible adquirir una comprensión satisfactoria de la Geología sin realizar un aprendizaje basado en el trabajo de campo. Consideramos que este aprendizaje mediante la experiencia personal es un aspecto especialmente valioso en la educación en Geología. Una gran parte del progreso de los conocimientos y de la comprensión de la geología se basa en la observación precisa y en una adecuada toma de muestras y datos en el campo. La adquisición de destrezas prácticas de campo es esencial para aquellos estudiantes que deseen desarrollar su profesión en el ámbito de la Geología.

Además los estudios de campo permiten a los estudiantes desarrollar e incrementar muchas de las destrezas claves (ej.: trabajo en equipo, solución de problemas, autogobierno, relaciones interpersonales) que son de gran valor para los empleadores y para el aprendizaje continuo a lo largo de su vida.

## Conocimientos básicos

Los conocimientos básicos pueden estar en asignaturas específicas o incluidos en asignaturas de carácter geológico.

Descriptores:

- Geometría euclídea. Espacios vectoriales. Formulación vectorial y matricial. Cálculo diferencial e integral. Métodos numéricos (en álgebra y análisis). Tratamiento y análisis estadístico de datos experimentales.
- Conceptos de fuerza y energía. Leyes del movimiento. Leyes de las fuerzas: campo gravitatorio, eléctrico y magnético. Movimiento ondulatorio. Fundamentos de la termodinámica. Fenómenos de transporte. Propiedades físicas de la materia.
- Enlaces, disoluciones y reacciones. Fundamentos de química analítica orgánica e inorgánica.
- Niveles de organización de los seres vivos. Principios de ecología, biogeografía y evolución.

## Conocimientos del campo de la Geología s str.

Descriptores:

- Los procesos terrestres actuales, incluyendo la comprensión del ciclo de la materia y del flujo de la energía en el interior de la Tierra, y entre ésta y la hidrosfera, la atmósfera, y la biosfera.
- Geología histórica y tectónica de placas como conceptos unificadores.
- Principios de la Estratigrafía. Actualismo. Análisis de facies y procesos. Medios sedimentarios. Análisis de cuencas y reconstrucción paleogeográfica. Geología histórica.
- Principios básicos de Paleontología. Principales grupos fósiles. Escalas y correlaciones bioestratigráficas. Reconstrucciones paleoambientales y paleobiogeográficas. Evolución de la vida sobre la Tierra.
- Respuesta de las rocas a los campos de esfuerzo. Geometría, cinemática y dinámica de las estructuras geológicas de origen tectónico a distintas escalas. Organización espacial y temporal de las estructuras en diferentes regímenes tectónicos.
- Estructura, simetría y propiedades físico-químicas de la materia cristalina. Mineralogía sistemática, determinativa y mineralogénesis. Modelos de yacimientos minerales.
- Las rocas y sus propiedades. Los procesos generadores de rocas: sedimentación, magmatismo, vulcanismo y metamorfismo. Petrogénesis y ambiente geodinámico.
- Estructura y composición de la Tierra. Geomagnetismo, campo gravitatorio terrestre, sismología y geotermia. Conocimientos de las técnicas geofísicas y geoquímicas de exploración.
- Comportamiento de los elementos en los procesos geológicos internos y externos.
- Los métodos del trabajo de campo. Observación, reconocimiento y descripción de los elementos geológicos. Medidas in situ y técnicas de muestreo. Representación y cartografía geológica.
- Fundamentos de geología económica (hidrogeología, geotecnia, prospección de recursos minerales y energéticos, geología ambiental).

### Métodos y técnicas auxiliares

- Sistemas de información geográfica (GIS).
- Sistemas de posicionamiento global (GPS).
- Manejo de internet como fuente de información.
- Programas de tratamiento de datos, dibujo, etc.
- Análisis de imágenes (fotografía aérea convencional, satélite, etc.).
- Técnicas instrumentales analíticas.

### Asignaturas optativas

Se entienden como tales aquellas materias que requieren de un conocimiento fundamental previo y desarrollan en sus contenidos aspectos particulares sin caer en una excesiva especificidad. Hay que prever mecanismos que faciliten variar con facilidad las asignaturas optativas.

Las prácticas tuteladas en empresas pueden considerarse como créditos optativos.

## 5. EL MÁSTER

El grado de máster supone una especialización en alguno de los campos de la geología y/o sus aplicaciones.

### Resultados esperables

El graduado en un máster

- Debe haber adquirido un nivel que permita integrar conocimientos, analizar situaciones complejas, plantear soluciones, emitir valoraciones y comunicar sus conclusiones a distintos tipos de audiencias.
- Debe tener las capacidades de aprendizaje necesarias para continuar estudios, y progresar dentro de los ámbitos científico, tecnológico y profesional de forma autónoma.
- Debe ser capaz de planificar, organizar y llevar a cabo investigaciones (o trabajo en general) en los ámbitos mencionados.
- Debe ser capaz de juzgar la calidad de la investigación (o trabajo, en general) en el campo de su especialización.

Dado el pequeño número de centros que en España imparten Geología y, a su vez, el número relativamente reducido de estudiantes matriculados en los mismos, se considera deseable que, aparte de los másters ofrecidos por cada Universidad, se favorezca la organización de másters coordinados y compartidos por varias Universidades. Sólo así se podrá asegurar la calidad y diversidad adecuadas.

Es necesario dotar a las Universidades de la financiación pública oportuna que permita la movilidad de profesores y alumnos participantes en el desarrollo de los másteres.





AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN  
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN