

# Experiencia sobre la adaptación de la asignatura «Paleontología general y de invertebrados» al Espacio Europeo de Educación Superior

*The experience of adaptating the subject «General and Invertebrate Paleontology» for European Higher Education Area*

A. Pascual y X. Murelaga

Universidad del País Vasco. Facultad de Ciencia y Tecnología. Dpto. de Estratigrafía y Paleontología. Apdo. 644, 48080 Bilbao. ana.pascual@ehu.es; xabier.murelaga@ehu.es

## ABSTRACT

*Most of the text, including the Bolonia's document, that define the European Higher Education Area, refers to the organization of the University curriculum following the rule called ECTS. The ECTS is a student centred system based on the student workload required to achieve the objectives of a programme, objectives preferably specified in terms of the learning outcomes and competences to be acquired. This work shows the teaching strategies, the competences, the learning activities, the student workload (shown in number of hours), the assessment and the learning outcomes for the subject «General and Invertebrate Paleontology» in the Geology degree (University of the Basque Country).*

**Key words:** Bolonia, ECTS, Paleontology, educational innovation, teaching strategies.

*Geogaceta, 42 (2007), 99-102  
ISSN: 0213683X*

## Introducción y justificación

El proceso de construcción del Espacio Europeo de Educación Superior tiene marcado el año 2010 como momento de encuentro y convergencia para los distintos sistemas universitarios. Para esta fecha las universidades deberán tener adecuados sus propios sistemas a los modelos y procedimientos propuestos por la Unión Europea. Uno de los principales instrumentos para la construcción de un Espacio Universitario Europeo que garantice la homogeneidad, la transferencia y la movilidad entre las distintas universidades es el llamado ECTS (acrónimo de European Credit Transfer System). Esta unidad garantiza un sistema compartido de medida del haber académico del alumno y además, supone una reordenación del planteamiento pedagógico, centrando la planificación y el desarrollo de la actividad docente en el proceso de aprendizaje del alumno.

La Universidad del País Vasco está llevando a cabo un plan de acción pedagógica cuyo fin es adecuar las materias que se imparten en dicha universidad a los requerimientos del proceso de convergencia europea que se concretan en

el Espacio Europeo de Educación Superior.

En este trabajo se presentan los resultados de la labor llevada a cabo en la adecuación de la asignatura «Paleontología general y de invertebrados», que se imparte en la licenciatura de Geológicas, a las directrices que marca el ECTS. El objetivo de este estudio, es el de servir de modelo y ayuda a otros profesores de Universidad, que a corto plazo se van a ver inmersos en las reestructuraciones de sus asignaturas, para acomodarlas al Espacio Europeo de Educación Superior.

*El Espacio Europeo de Educación Superior: EEES (European Higher Education Area: EHEA)*

En sus comienzos el EEES fue iniciativa de 4 miembros de UE (Francia, Reino Unido, Italia y Alemania), que firmaron en 1998 la denominada declaración de la Sorbonne, a la que posteriormente se fueron añadiendo un número muy elevado de países europeos. La declaración de Bolonia de 1999, que puede considerarse como el texto fundacional de este embrión de comunidad educativa, fue firmada por 30 países, mientras que a la declaración de Praga del año 2001 se añaden

3 más y la de Berlín del año 2003 fue firmada por 40 países comunitarios y no comunitarios. Por último en la reunión de ministros de Educación del EEES celebrada en mayo de 2005 en Bergen (Noruega), el número de países adscritos fue ya de 45 (Goñi Zabala, 2005).

Dentro del EEES, también denominado «Proceso de Bolonia», son tres los elementos básicos que conforman la Convergencia Europea: las nuevas titulaciones europeas, el crédito europeo (ECTS) y el suplemento al diploma. Los créditos ECTS tienen como principal característica el medir el tiempo dedicado por el alumno a la asignatura, tanto en la clase como fuera de ella. Por tanto se incluirán en la evaluación tanto las horas de las clases magistrales, como las dedicadas a los trabajos que se envían para casa, o el tiempo necesario para la preparación y realización del examen de la asignatura. El crédito ECTS se basa por tanto, en la carga de trabajo que debe realizar el estudiante para el logro de los objetivos del programa. Estos objetivos deben ser especificados en términos de resultados de aprendizaje y competencias a adquirir.

Hasta ahora, el crédito con el que se ha trabajado en nuestras universidades

	Técnica	Actividad		A	B	C	D	E	Créditos ECTS	Evaluación	
		Del profesor	Del alumno							Horas presenciales en aula	Horas presenciales fuera del aula
<b>Teoría</b>	Clase magistral	Explica los fundamentos teóricos	Asimila y toma apuntes. Plantea dudas y cuestiones complementarias	35		1,5	52,5	87,5	3,5	Examen escrito cuestiones y problemas	50%
<b>Problemas</b>	Prácticas de resolución	Presenta los objetivos, orienta el trabajo y realiza el seguimiento	Resuelve y practica ejercicios propuestos	1,5		1	1,5	3	0,12	Resolución de problemas	2,5%
<b>Laboratorio</b>	Prácticas	Presenta los objetivos, orienta el trabajo y realiza el seguimiento	Observa, experimenta y elabora un dossier	36		0,75	27	63	2,52	Batería de preguntas y dossier de laboratorio	20%
<b>Campo</b>	Prácticas	Presenta los objetivos, orienta el trabajo y realiza el seguimiento	Observa, experimenta y elabora un dossier		24	0,4	9,6	33,6	1,34	Dossier de campo	10%
<b>Películas</b>	Visionado	Presenta y explica la temática a observar	Asimila y elabora un informe	10		0,24	2,4	12,4	0,5	Cuestiones dentro del examen escrito	
<b>Seminario</b>	En relación con temas de la asignatura	Presenta objetivos, orienta y tutoriza el trabajo	Trabaja en grupo. Presenta oralmente el trabajo	8		1,5	12	20	0,8	Exposición de trabajos por grupos	10%
<b>Trabajo bibliográfico</b>	Búsqueda de información	Indica las fuentes básicas	Busca elementos para completar la teoría				9	9	0,36	Trabajo bibliográfico	7,5%
<b>Tutorías grupo</b>	Entrevista	Orienta y resuelve dudas	Recibe orientación sobre el trabajo en grupo		6			6	0,24		
<b>Tutorías personalizadas</b>	Entrevista	Orienta y resuelve dudas	Recibe orientación personalizada		4			4	0,16		
<b>Examen</b>				6		3	18	24	0,96		
TOTAL				96,5	34		132	262,5	10,5		

Tabla I.- Tareas a realizar por el estudiante y tiempo invertido en la asignatura «Paleontología general y de invertebrados».

Table I.- The Learning activities and the student workload (shown in number of hours) for the subjectf «General and Invertebrate Paleontology».

medía exclusivamente el trabajo presencial (teoría y prácticas), siempre desde el punto de vista del profesor. Las implicaciones de esta nueva medida del trabajo del estudiante, entre las cuales se impone un máximo de 60 créditos europeos por año académico, estimándose cada crédito entre 25 y 30 horas, suponen que el profesorado debe plantearse nuevas técnicas docentes para poder adaptar los contenidos de las asignaturas a este esquema temporal. Se hace necesario por tanto, el desarrollo de un sistema de enseñanza-aprendizaje centrado, no en el profesor, sino en el trabajo del propio estudiante, lo que implica un cambio radical en la metodología que se utiliza actualmente en la universidad para impartir las clases.

### Metodología

El crédito ECTS supone reordenar el pensamiento del profesor, centrado éste en la actividad de aprendizaje del alumno, y no tanto en la actividad de enseñanza del profesor. El profesor se convierte en guía y facilitador de las actividades de aprendizaje del alumno, tanto de las que se realizan en los espacios académicos tradicionales, como fuera de ellos. Es en este aspecto en el que se ha centrado la experiencia piloto de adaptación al crédito europeo de la asignatura «Paleontología general y de invertebrados».

Esta asignatura de carácter troncal, se imparte en el 1º curso de la licenciatura de Geología en los dos idiomas oficiales de la Comunidad Autónoma Vasca, castellano y euskera, con un número de alumnos comprendido entre 25 y 30 por cada idioma-grupo. La asignatura, de carácter anual, tiene 10,5 créditos tradicionales (4,5 teóricos y 6 prácticos). La carga lectiva del 1º curso de Geología se reparte en la actualidad entre las siguientes asignaturas: Geodinámica externa (4,5 créditos), Cristalografía (10,5), Física (12), Matemáticas (12), Paleontología (10,5) y Química (10,5). Todas ellas suponen un total de 60 créditos tradicionales. Puesto que la normativa en créditos ECTS supone también un máximo de 60 créditos por curso, para este protocolo se ha aplicado la proporcionalidad correspondiente entre asignaturas, resultando asignados 10,5 créditos ECTS a la asignatura de Paleontología. Estos créditos han sido multiplicados por 25 (horas por crédito) lo que supone un total de 262,5 horas de trabajo del alumno programadas en la materia.

Para realizar la programación de esta asignatura en el marco del EEES, se ha tenido en cuenta el cambio en el concepto de programa. Con esta metodología es necesario pasar de los programas basados en la enseñanza, al currículum basado en la enseñanza-aprendizaje. El programa de la asignatura hasta ahora, era una mera

enumeración de los contenidos a desarrollar en el curso. Ahora, se transforma en una guía docente donde se especifican los objetivos y las competencias que se deben desarrollar con la asignatura, y la manera de conseguirlos. Esta guía debe incluir las actividades a realizar tanto individualmente como en grupo grande o pequeño, y cómo se va a llevar a cabo la evaluación. Además de la información clásica que aparece en un programa tradicional (datos de la materia, datos del docente, temario, programa práctico de laboratorio, programa práctico de campo o bibliografía) es necesario incluir los tres ejes sobre los que gira el currículum universitario según EEES: las competencias, las tareas y la evaluación de los aprendizajes.

### Las competencias

Se denomina competencia a la capacidad para enfrentarse con garantías de éxito a una tarea en un contexto determinado (Goñi Zabala, 2005). O lo que es lo mismo, la capacidad de movilizar diversos recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones (Perrenoud, 2004).

En el mundo universitario, los documentos aportados por el proyecto TUNING, Tuning Educational Structures in Europe ([www.relint.deusto.es/TUNINGProject/index.htm](http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/index.htm)), distinguen

Competencia (numerada)	Tarea de evaluación	Criterios de evaluación	Porcentaje nota final
1-3-4-6	Batería de preguntas previa a las prácticas de laboratorio	- Número de respuestas correctas	10%
Todas	Exposición del trabajo por grupos	- Contenido - Presentación del trabajo - Utilización de los recursos	10%
Todas	Trabajo bibliográfico	- Contenido - Presentación del trabajo - Utilización de los recursos	7,5%
1-2-3-4-6	Dossier de laboratorio	- Contenido - Presentación del trabajo - Utilización de los recursos - Precisión de los resultados	10%
1-3-4-6	Dossier de campo	- Precisión de los resultados	10%
3-4	Resolución de problemas	- Número de respuestas correctas	2,5%
Todas	Examen final	- Número de respuestas correctas - Coherencia de los planteamientos - Precisión de las respuestas	50%

Tabla II.- Plantilla de evaluación para la asignatura «Paleontología general y de invertebrados».

Table II.- The Assessment for the subject «General and Invertebrate Paleontology».

tres tipos de competencias: instrumentales, interpersonales y sistémicas. Es precisamente esta clasificación la utilizada en la elaboración de los libros blancos de las titulaciones. En el correspondiente al Título de grado de Geología (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2004) aparecen definidas dos conjuntos de competencias: las generales del perfil de la titulación y aquellas que pudieran ser comunes a todas las disciplinas y que fueran consideradas importantes por determinados grupos sociales (graduados y empleadores) denominadas transversales. Estas últimas engloban precisamente las citadas en TUNING.

Dentro de las competencias generales de la titulación, se han elegido las siguientes competencias específicas relacionadas con la materia a desarrollar en la

asignatura «Paleontología general y de invertebrados»:

- ▶ 1. Conocer los principios básicos de Paleontología y las técnicas elementales de análisis de fósiles para poder seleccionar el método a utilizar en función del grupo fósil que se vaya a estudiar.
- ▶ 2. Distinguir los procesos acaecidos desde que un organismo vivo genera los restos hasta que estos llegan a nosotros como fósiles, para poder determinar la validez de la información ecológica y bioestratigráfica que aporta dicho fósil.
- ▶ 3. Analizar los diferentes niveles de organización de los seres vivos actuales y los principios de ecología, biogeografía y evolución, para poder interpretar el pasado.

- ▶ 4. Conocer las características morfológicas de los principales grupos de invertebrados fósiles para poder realizar determinaciones taxonómicas.
- ▶ 5. Diferenciar los cambios evolutivos que han sufrido los diferentes grupos, para poder tener una visión general de la evolución de la biosfera y su relación con la historia de la tierra.
- ▶ 6. Recordar las distribuciones temporales de los distintos grupos fósiles, para utilizar dicha información como herramienta de medida del tiempo geológico.
- ▶ 7. Reconocer las afinidades ecológicas de los principales grupos fósiles para poder efectuar reconstrucciones paleoecológicas, paleogeográficas y paleoceanográficas.

**Las tareas y las actividades**

Se definen las tareas como propuestas de trabajo que realiza un docente a un estudiante, para organizar un proceso de enseñanza, mientras que la actividad es el trabajo que realiza un estudiante para desarrollar un proceso de aprendizaje (Goñi Zabala, 2005). En este modelo de enseñanza-aprendizaje las tareas que se propongan deben de estar pensadas con el fin de desarrollar las competencias establecidas en la materia. Dichas tareas pueden ser presenciales o no presenciales. Son tareas presenciales aquellas en las que el docente y el estudiante coinciden en el espacio y el tiempo durante el desarrollo de toda la tarea, siendo no-presenciales

	Muy Bien	Bien	Suficiente	Insuficiente
<b>Organización</b>	Información muy bien organizada con párrafos bien redactados y con subtítulos (20%)	Información organizada con párrafos bien redactados (15%)	Información organizada pero los párrafos no están bien redactados (10%)	Información no organizada (<10%)
<b>Redacción</b>	Sin errores de gramática, ortografía o puntuación (10%)	Casi no hay errores de gramática, ortografía o puntuación (7.5%)	Unos pocos errores de gramática, ortografía o puntuación (5%)	Muchos errores de gramática, ortografía o puntuación (<5%)
<b>Gráficas</b>	Todas son eficaces y proporcionales al texto (10%)	Todas son eficaces pero son muy pocas o demasiadas (7.5%)	Sólo algunas gráficas pero eficaces y proporcionales al texto (5%)	Pocas e ineficaces (<5%)
<b>Cantidad de información</b>	El trabajo cubre el 100% de la temática solicitada (20%)	El trabajo cubre el 75% de la temática solicitada (15%)	El trabajo cubre la mitad de la temática solicitada (10%)	El trabajo cubre menos de la mitad de la temática solicitada (<10%)
<b>Calidad de Información</b>	La información está totalmente relacionada con el tema principal y proporciona ideas secundarias y ejemplos (20%)	La información da respuesta a las preguntas principales y proporciona una o dos ideas secundarias o ejemplos (15%)	La información solo da respuesta a las preguntas principales (10%)	La información tiene poco o nada que ver con el tema planteado (<10%)
<b>Bibliografía</b>	Todas las fuentes de información son creíbles y citadas correctamente (20%)	Todas las fuentes de información son creíbles y la mayoría citadas correctamente (15%)	La mayor parte de las fuentes de información son creíbles y citadas correctamente (10%)	Muchas fuentes de información son poco creíbles o sospechosas y/o no están citadas correctamente (<10%)

Tabla III.- Criterios de evaluación del trabajo bibliográfico.

Table III.- The Criterion-Referenced Assessment for the bibliographic work.

aquellas en las que los estudiantes trabajan sin el apoyo directo del docente. Hemos dividido las tareas en tres grupos: de inicio, de desarrollo y de síntesis.

Las tareas de inicio tienen como objetivo presentar la asignatura y comentar la propuesta curricular, así como definir las reglas de juego según las cuales se va a actuar y motivar al alumno. Además, se enseñará a los estudiantes el manejo de datos a través de la plataforma de comunicación on-line de la universidad.

Las tareas de desarrollo son aquellas que se proponen con la intención de conseguir las competencias propuestas en la materia. Para la asignatura «Paleontología general y de invertebrados», estas tareas han sido: clases magistrales (teóricas), resolución de problemas taxonómicos, prácticas de laboratorio, salidas al campo, visionado de películas, seminarios, trabajos bibliográficos y tutorías obligatorias (Tabla I). Algunas de ellas tienen asignadas varios tipos de actividades. Así, en las prácticas de laboratorio, los alumnos deben de rellenar un cuestionario al inicio de cada práctica, sobre principios teóricos de la misma, que previamente han estudiado. Además de estas preguntas pre-prácticas, confeccionan un cuaderno de laboratorio, que se evalúa al final del curso.

En cuanto a las tareas de síntesis, es decir las que se realizan al final del proceso instructivo, tienen por función repasar y resumir lo más importante de lo aprendido en el periodo de tiempo que abarca dicho proceso. En esta experiencia, se ha optado por los exámenes, dos parciales y un final, con las consiguientes horas de preparación de los mismos.

Las tareas pueden ser individuales y cooperativas o grupales. Estas últimas se efectúan en seminarios y consisten en la exposición de trabajos relacionados con la asignatura, que previamente han sido elaborados por grupos de 5 o 6 alumnos, cifra esta adecuada en un aprendizaje cooperativo (Ovejero, 1990). El trabajo en grupo es definido como una competencia, que analiza la capacidad para integrarse con otros en el logro de unos objetivos comunes, distribuyendo y compartiendo responsabilidades (Escalona Orcao y Loscertales Palomar, 2005)

### Evaluación

Los criterios con los que van a ser evaluados los alumnos deben ser conocidos de antemano, por eso a principio de curso en el programa, es necesario que aparezcan los requisitos que debe cumplir el trabajo realizado, así como su puntua-

ción numérica (Tabla II). La evaluación como elemento del programa, permite a los estudiantes dar significado a las intenciones del docente y aceptar el sentido de las tareas que deben hacer. La evaluación se presenta en tablas donde se especifican la competencias a lograr, el instrumento o tarea de evaluación que lleva a la consecución de la competencia, los criterios de evaluación y por último el porcentaje que cada uno de ellos supone en la nota final.

Siguiendo con la definición de crédito ECTS, la evaluación del estudiante debe centrarse en la valoración y validación del grado de logro de las competencias propuestas en el programa. Por lo tanto se evaluarán las competencias específicas, en este caso de la asignatura «Paleontología general y de invertebrados», aunque ya hemos señalado anteriormente que el trabajo en grupo permite evaluar competencias interpersonales, asociativas o comunicativas. Así por ejemplo, para medir los resultados de aprendizaje en estas competencias transversales a la titulación, en la exposición del trabajo por grupos se aplican los siguientes criterios de evaluación: cooperación, responsabilidad individual, resolución de conflictos y organización del tiempo.

Por cada tarea de evaluación deben de aparecer, como hemos dicho, los criterios previos de evaluación (Tabla II). Estos criterios se definen como una competencia concreta en relación a una competencia específica que se quiere evaluar (Goñi Zabala, 2005). Al ser más limitada es más fácil de evaluar y se puede utilizar como indicador del grado de logro de la competencia específica que está relacionada con ella. Es habitual que se definan varios criterios de evaluación para una competencia específica. De esta manera se dispone de un buen número de indicadores que permiten evaluar con garantías la competencia (ver en Tabla III los criterios de evaluación correspondientes al trabajo bibliográfico).

### Conclusiones

En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, el alumno deja de ser un mero receptor de la información que le proporciona el profesor, y éste no puede evaluar únicamente con un examen la proporción de información que ha retenido el alumno.

Con el nuevo sistema, el profesor pasa a ser un guía en la adquisición de competencias por parte el alumno. Ya no se trata sólo de enseñar un temario con-

creto, sino que se debe promover que el alumno aprenda a aprender, y que por lo tanto sea capaz de continuar con su formación a lo largo de la vida, manteniendo una disposición permanente a aprender.

En este modelo de enseñanza-aprendizaje se modifica el concepto de evaluación, ya que ésta debe de servir como punto de valoración de todo tipo de competencias. En este apartado estriba precisamente la mayor dificultad del proceso.

Como todas las tareas, tanto presenciales como no presenciales, deben ser evaluadas, al final del proceso el número de datos evaluables es tan amplio que disminuye en cierta medida la subjetividad del profesor.

Con este sistema, los estudiantes deben trabajar más durante el curso, aunque se involucran en mayor grado en el aprendizaje. Aumenta sustancialmente el número de alumnos presentados a los exámenes, al considerar dichas pruebas como una tarea más a realizar.

Este nuevo concepto de la enseñanza y el cambio en la evaluación son los principales retos a los que nos enfrentamos en la Universidad.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos AICRE (2004-05), SICRE (2005-06) y GIU 05/49 de la Universidad del País Vasco.

### Referencias

- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (2004). *Título de grado en Geología*. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 115 p.
- Escalona Orcao, A. I. y Loscertales Palomar, B. (2005). *Actividades para la enseñanza y el aprendizaje de competencias genéricas en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior*. Pressas Universitarias de Zaragoza. Colección de Textos Docentes nº 110, 109 p.
- Goñi Zabala, J.M. (2005). *El Espacio Europeo de Educación Superior, un reto para la universidad. Competencias, tareas y evaluación, los ejes del curriculum universitario*. Educación Universitaria. Octaedro /ICE-UB, 175 p.
- Ovejero, A. (1990). *El aprendizaje cooperativo. Una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Barcelona, PPU, 334 p.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Editorial Graó, 168 p.