

ADAPTACIÓN DE LA ASIGNATURA QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (EEES)

GONZÁLEZ-CASADO, ANTONIO; VALENCIA MIRÓN, M^a CARMEN; CRUCES BLANCO, CARMEN;
NAVAS IGLESIAS, NATALIA y BOSQUE SENDRA, JUAN MANUEL
Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

Palabras clave: Espacio Europeo de Enseñanza Superior; Experiencia Piloto; Química Analítica.

OBJETIVOS

Adaptación de la asignatura “Química Analítica Instrumental”, de segundo curso de la titulación de Química de la Universidad de Granada al sistema de créditos ECTS, mediante una experiencia piloto planteada por Secretaría General de Universidades de la Junta de Andalucía, previa a la incorporación definitiva del sistema de créditos en el Espacio Europeo de Educación Superior.

MARCO TEÓRICO

El 25 de Mayo de 1998, los ministros de educación de Francia, Alemania, Italia y Reino Unido hicieron pública la conocida como **Declaración de la Sorbona** en la que manifestaban su intención de promover “la armonización del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo”. Como acertadamente se señala en la misma, “al hablar de Europa no sólo deberíamos referirnos al euro, los bancos y la economía, sino que también debemos pensar en una Europa de conocimientos”. Esta declaración fue complementada, un año más tarde, con la llamada *DECLARACIÓN DE BOLONIA*. Con este convencimiento inequívoco, se subrayó la necesidad y el compromiso de crear el denominado *ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (EEES)*, en cuya construcción las Universidades deben desempeñar un papel fundamental.

La implantación del EEES implica, entre otras cuestiones, que todos los países de la Unión Europea tengan adaptados sus sistemas educativos de forma que se cree un sistema fácilmente comprensible y comparable de titulaciones, se puedan establecer planes de estudio basados en dos ciclos, se adopte un sistema de créditos europeos (ECTS) que promueva la movilidad, se promueva la cooperación para garantizar la calidad de la educación y promueva la movilidad de estudiantes, profesores y personal administrativo de las universidades y otras instituciones de Educación Superior.

La inminente implantación de este Espacio Europeo de Educación Superior, que implica un cambio radical en el modo de enseñanza, condujo a la Junta de Andalucía a realizar en enero de 2004 una convocatoria de Experiencias Piloto de implantación del ECTS en diferentes titulaciones de las universidades andaluzas. Estas experiencias piloto tienen como objetivo el entrenamiento del profesorado en el nuevo modelo educativo derivado de la Declaración de Bolonia así como la obtención de resultados experimentales

que sirvan de experiencia en la forma de desarrollar las enseñanzas futuras así como para el diseño de la reestructuración de las diferentes titulaciones.

cada experiencia piloto previamente se elaborarán y aprobarán de las guías docentes de las diferentes asignaturas y en octubre de 2004 se inició la implantación del sistema propuesto en los primeros cursos de cada titulación (catorce titulaciones seleccionadas en total), así como en aquellas asignaturas de cursos superiores que lo han considerado oportuno y de forma voluntaria han decidido incorporarse al proceso.

DESARROLLO DEL TEMA

En las universidades andaluzas donde se imparte la Titulación de Química se está trabajando ya en el plan piloto. En el curso académico 2004-05 se ha comenzado a implantar en el primer curso de la licenciatura. Para el curso académico 2005-06 está prevista la implantación en el segundo curso de la licenciatura, curso en el que se encuentra enclavada la asignatura objeto de esta comunicación, “Química Analítica Instrumental”. La experiencia está propiciada por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. La Universidad de Granada es la responsable del desarrollo de esta experiencia coordinada en la Facultad de Ciencias.

Esta experiencia piloto, dentro del plan de estudios actualmente en vigor, tiene como objetivos:

- Entrenamiento de los profesores universitarios en el nuevo modelo educativo propuesto por la Declaración de Bolonia.
- Obtención de resultados experimentales que clarifiquen:
 - Número de horas reales de un crédito ECTS.
 - La forma de desarrollar las enseñanzas universitarias.
 - La próxima reestructuración de las titulaciones.
- Aportación de sugerencias para la elaboración del Suplemento Europeo al Título.
- Adecuación de la Titulación a los criterios que regulan su acreditación de acuerdo con la LOU.
- Detección de necesidades y exigencias, personales y materiales, ante la próxima implantación de los nuevos planes de estudio según el crédito europeo.

En la presente comunicación se plantea la adaptación de la asignatura “Química Analítica Instrumental”, de segundo curso de la titulación de Química correspondiente al plan actual, al sistema de créditos ECTS. Las características académicas de esta asignatura en relación al sistema anterior (LRU) y a su adaptación a créditos ECTS se muestran en la siguiente tabla.

Titulación: Licenciatura en Químicas	Asignatura: Química Analítica Instrumental	Plan: 1997	Código: 6711-1H
Tipo: Obligatoria	Curso: 2º	Carácter: Anual	
Créditos Totales LRU: 6,0 ECTS: 5,9	Créditos Teóricos LRU: 4,5 ECTS: 4,9	Créditos Teórico-Prácticos LRU: 1,5 ECTS:1,5	
Descriptor (BOE):	Metodología analítica. Métodos instrumentales de análisis: Clasificación de las técnicas instrumentales. Introducción a los métodos ópticos y electroquímicos.		
Departamento: Química Analítica	Área de Conocimiento: Química Analítica		

La adaptación al sistema de créditos ECTS en esta experiencia implica la elaboración de una Guía Docente de la asignatura que contiene fundamentalmente aspectos referentes a su desarrollo en el marco del EEES (Villar Angulo, 2004). Esta guía incluye una definición de la asignatura en aspectos tales como: objetivo general, competencias y destrezas teórico- prácticas a adquirir por el alumno, contribución al desarrollo de habilidades y destrezas genéricas, temario teórico y planificación temporal, metodología docente empleada.

da, criterios de evaluación, distribución en ECTS (diferenciando entre horas presenciales, horas de estudio, actividades académicamente dirigidas) y exámenes (Villar Angulo, Alegre de los Rios, 2004). Para desarrollar estos aspectos es necesario considerar el contexto de la asignatura dentro de la Titulación, así como las características del alumnado.

Contexto de la asignatura en la Titulación

Aportar la formación básica necesaria para que el alumno aborde con éxito otras asignaturas posteriores de análisis instrumental. Para esto es necesario que conozca:

- Los fundamentos y procedimientos principales empleados en el análisis químico y en la caracterización de compuestos químicos (10 % asignatura).
- Las principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopía. (20 % asignatura)
- Metodología analítica. Métodos instrumentales de análisis: ópticos, electroquímicos y separativos. (70% asignatura)

Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno

La elaboración del documento que resume las competencias y perfiles profesionales se ha estructurado en respuesta a los siguientes planteamientos:

- 1º ¿Qué conocimientos fundamentales en Química ha de adquirir un graduado (licenciado) para el desarrollo de su profesión?
- 2º ¿Qué destrezas y habilidades deben de desarrollar los químicos en los estudios universitarios conducentes a la obtención del Grado (actual licenciatura)?
- 3º ¿Que competencias concretas han sido recogidas en Decretos oficiales publicados en el BOE?
- 4º ¿En que campos de actividad han actuado y siguen actuando los químicos en la actualidad?

Las respuestas que ha continuación se detallan, se han obtenido de la consulta de documentos tan distintos como las disposiciones legales publicadas en el BOE, los Estatutos de los Colegios de Químicos y su Consejo General y otros informes elaborados por esta organización química colegial de forma independiente o en colaboración con la Asociación Nacional de Químicos (ANQUE), los documentos de la Red Europea de Química sobre los conocimientos fundamentales que debe adquirir todo graduado (licenciado) en Química y otros.

A) Capacidades y habilidades intelectuales relacionadas con la Química.

1. Capacidad para demostrar comprensión y conocimiento de los hechos, conceptos, principios y teorías esenciales relacionadas con los contenidos de la asignatura. (Grado de Contribución: **3**)
2. Capacidad para aplicar tales conocimientos a la comprensión y la solución de problemas cualitativos y cuantitativos del entorno cotidiano. (Grado de Contribución: **3**)
3. Habilidades en la evaluación, interpretación y síntesis de información y datos químicos. (Grado de Contribución: **3**)
4. Capacidad para reconocer e implementar las buenas prácticas científicas. (Grado de Contribución: **2**)
5. Habilidades para presentar material científico y argumentos a una audiencia informada, tanto en forma oral como escrita. (Grado de Contribución: **2**)
6. Habilidades en manejo de computadores y procesado de datos e información química. (Grado de Contribución: **1**)

B) Capacidades y habilidades prácticas relacionadas con la Química.

1. Habilidades en el manejo seguro de materiales químicos, tomando en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier tipo de peligro asociado con su uso. (Grado de Contribución: **1**)
2. Habilidades necesarias para ejecutar las operaciones habituales y frecuentes en el laboratorio y para manejar la instrumentación empleada en el trabajo analítico y sintético relacionado tanto con sistemas orgánicos como inorgánicos. (Grado de Contribución: **2**)
3. Habilidades en el seguimiento, mediante observación y medida, de propiedades químicas, acontecimientos o cambios, la anotación de datos y observaciones de forma sistemática y fiable, y archivo adecuado de los documentos generados. (Grado de Contribución: **1**)

4. Capacidad para interpretar datos derivados de las observaciones y medidas de laboratorio en términos de su importancia y para relacionarlos con teorías apropiadas. (Grado de Contribución: **2**)
5. Capacidad para realizar evaluación de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio. (Grado de Contribución: **1**)

C) Capacidades y Habilidades transferibles (adquiridas durante los estudios y el trabajo en Química pero transferibles y aplicables a otros contextos y disciplinas).

1. Habilidades de comunicación, tanto oral como escrita, en la lengua nativa. (Grado de Contribución: **1**)
2. Habilidades de comunicación, tanto oral como escrita, en una segunda lengua europea. (Grado de Contribución: **1**)
3. Habilidades para la solución de problemas relativos a información cuantitativa y cualitativa. (Grado de Contribución: **3**)
4. Habilidades de cálculo numérico, incluyendo aspectos como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud y correcto uso de unidades de medida. (Grado de Contribución: **3**)
5. Habilidades para obtención de información, tanto de fuentes primarias como secundarias, incluyendo la obtención de información on-line. (Grado de Contribución: **3**)
6. Habilidades interpersonales, relativas a la capacidad de relación con otras personas y de integración en grupos de trabajo. (Grado de Contribución: **2**)
- 7.-Habilidades de estudio, necesarias para la formación continua y el desarrollo profesional. (Grado de Contribución: **3**)
- 8.- Capacidad de análisis y síntesis. (Grado de Contribución: **2**)
- 9.- Capacidad de crítica y autocrítica. (Grado de Contribución: **1**)

METODOLOGÍA DOCENTE

Explicación de los fundamentos teóricos con clases magistrales (Morell Moll, 2004) de los temas contemplados en el *Temario Teórico* (15 temas divididos en 3 bloques: técnicas ópticas, electroquímicas, separativas y otras) para la asimilación por parte del alumno y toma de apuntes. Presentación de objetivos, orientación y seguimiento del trabajo correspondiente al *Temario Práctico* (13 seminarios prácticos y 4 clases de problemas) donde se pone de manifiesto la necesidad, funcionamiento y el por qué del diseño de instrumentos y la resolución de los ejercicios propuestos. Visitas al laboratorio para mostrar los diferentes diseños internos de los equipos que se emplean en las asignaturas experimentales. Preparación, presentación y corrección de trabajos en grupos reducidos de 5 alumnos con 3 trabajos asignados a lo largo del curso (uno por cada uno de los bloques temáticos de la asignatura) referidos a las aplicaciones de las distintas técnicas analíticas que les computarán como *otras actividades académicamente dirigidas*, llevando a cabo tutorías personalizadas, presentación oral del trabajo con horas presenciales y horas de trabajo personal del estudiante.

EVALUACIÓN

Examen escrito con preguntas cortas, cuestiones y problemas que computará en un 80%. Corrección, evaluación y exposición de los trabajos en grupo y seminarios prácticos que computarán con un 20%.

CONCLUSIONES

Aunque la adaptación de la asignatura “Química Analítica Instrumental”, al sistema de créditos ECTS se producirá el curso académico 2005-06, durante el presente curso se han aplicado algunos elementos de esta adaptación. Se han realizado actividades académicamente dirigidas y seminarios prácticos.

Los primeros consisten en el desarrollo por parte del alumno de cuestiones teórico-prácticas, con indicación del profesor de la bibliografía necesaria para resolverlas. De esta manera se intenta potenciar el empleo de bibliografía (prácticamente olvidado por el alumno actual), fomentando así el autoaprendizaje. En los seminarios teórico-prácticos se cita al alumno en el laboratorio y se le muestran los diferentes equipos vistos previamente en las clases teóricas, posibilitando así, la materialización del texto que ha sido desarrollado en clase.

Las dos actividades han sido acogidas positivamente por parte del alumno, pero sobre todo los seminarios teórico-prácticos, ya que según los propios alumnos, les ha facilitado bastante el aprendizaje de la asignatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DECLARACIÓN DE BOLONIA: (<http://www.mec.es/univ/html/informes/EEES>) 2003/Declaración Bolonia).

EEES: <http://europa.eu.int/comm/education>

MORELL MOLL T. (2004) *La interacción en la clase magistral*. Alicante: Publicacions Universitat d'Alacant

VILLAR ANGULO, L.M. (2004) *Programa para la mejora de la docencia universitaria*. Madrid: Pearson, Prentice Hall,

VILLAR ANGULO, L.M y ALEGRE DE LA ROSA (2004) *Manual para la excelencia en la enseñanza superior*. Madrid: Mc.Graw Hill.