



SESIÓN F



Integración de las actividades formativas y el aprendizaje por competencias: una herramienta útil para la coordinación eficaz en el Grado en Química

Aguilar Caballos, M.P.; Martín Santos M.A.; Sánchez Granados L.; Blázquez Ruiz M.

Decanato de la Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba. Córdoba. España (qa1agcam@uco.es)

Palabras clave: *Actividades Formativas, Aprendizaje por competencias, Horarios integrados, Grado en Química, Coordinación*

La implantación inminente del Grado en Química por la Universidad de Córdoba en el curso 2010/2011 está suponiendo una labor de coordinación importante a partir de la celebración de diversas reuniones con el profesorado implicado en la docencia de primer curso. El inicio de un nuevo Plan de Estudios genera siempre cierta incertidumbre, que en el caso del nuevo Grado, se ve aumentada por la presión provocada por lograr el grado de cumplimiento de los objetivos previstos para la Titulación y por la necesidad de subsanar algunas debilidades observadas en el transcurso del Plan Piloto ECTS para la licenciatura en Química [1]. Esta adaptación progresiva al EEES ha tenido aspectos positivos como, la toma de contacto por parte de profesores y estudiantes con la terminología propia de un sistema educativo que persigue un proceso de aprendizaje activo: aprendizaje autónomo, actividades dirigidas, competencias, formación continua. Las limitaciones observadas han estribado, principalmente, en la forma de realizar esta adaptación en la práctica: cambio de metodología docente, integración de tecnologías de la información en los recursos docentes, evaluación del esfuerzo realizado por el estudiante para la adquisición de competencias. El profesorado ha experimentado un proceso de adaptación en diferentes fases en cuanto a la reducción de créditos presenciales y su sustitución por actividades dirigidas. En un primer momento, estas actividades supusieron básicamente, como algunos profesores han manifestado en reuniones de coordinación, la propuesta al estudiante de actividades que se sumaban a los contenidos teóricos con objeto de continuar con el temario tradicional. Tras varios años académicos, una parte del profesorado ha observado que estas actividades suplementarias no suponen una mejora sustancial en la formación final del estudiante y originan sobrecargas de trabajo que impiden un estudio continuado de todas las asignaturas. No se debe olvidar que la Química, como ciencia experimental que es, incluye además clases prácticas de laboratorio a las que los estudiantes dedican un tiempo considerable. Por tanto, la gestión del tiempo es esencial para que el nuevo Grado funcione adecuadamente, ya que por una parte, la programación debe permitir que el estudiante pueda dedicar el tiempo suficiente a la realización de cada actividad y por otra, los estudiantes deben aprender a gestionar el tiempo de que disponen de la forma más eficaz posible, para lo que es imprescindible el conocimiento previo de la programación de todas las actividades. Para mantener este equilibrio es esencial, al menos, conseguir la coordinación de contenidos y actividades formativas entre distintas asignaturas. No cabe duda que, adicionalmente, la coordinación en la evaluación y en la propuesta de actividades formativas conjuntas para conseguir el aprendizaje de competencias comunes es muy deseable y de gran interés formativo para el estudiante.

Este trabajo pretende presentar los resultados del estudio previo realizado en este último año por el Decanato de la Facultad de Ciencias y el Coordinador de Titulación sobre distribución de carga docente y las actividades para la implantación de primero de Grado en Química. Esta labor cubre diversos frentes, entre ellos: 1) coordinación de contenidos en materias comunes a varias áreas de conocimiento, para evitar así posibles solapamientos; 2) distribución temporal de actividades formativas entre las asignaturas de primer curso, para contemplar en los horarios todas las actividades formativas previstas por el profesorado y minimizar la generación de picos de carga de trabajo, así como para aumentar el tiempo de estudio disponible para el estudiante. A

continuación, se resumen algunos aspectos destacables de esta coordinación previa. Se han utilizado diversas herramientas para la realización del estudio previo de carga docente. La información generada ha revelado algunos hechos importantes, p. e. el impacto que tiene la gestión de los grupos de prácticas en la carga docente semanal de los estudiantes. Si estos grupos no se combinan adecuadamente, se originan picos de sobrecarga docente semanal en distintas fechas para cada grupo, lo que se minimiza cuando se coordinan de forma adecuada los grupos de prácticas entre asignaturas.

En el primer curso de la Licenciatura en Química que se extingue, la carga docente de prácticas de laboratorio es escasa, con lo que los estudiantes tienen más tiempo disponible para el estudio y para la realización de ejercicios y problemas propuestos en clases de teoría. No obstante, en el Nuevo Grado esta situación va a ser distinta, puesto que existen varias materias para las que se ha definido un índice de experimentalidad 5, lo que supone un 55% de actividades en Gran Grupo y un 45% de actividades en Grupo Pequeño, entre ellas la Materia Química, con una duración de 24 ECTS (dividida en cuatro asignaturas de 6 ECTS: Estructura Atómica y Enlace Químico, Equilibrio y Cambio en Química, Equilibrio Químico y Reactividad en Disolución y Grupos Funcionales Orgánicos y Estereoquímica). Se ha acordado que las actividades presenciales representen el 40%, así, las actividades en Gran Grupo (GG) tendrán una duración de 33 horas presenciales y 27 para las de Grupo Pequeño (GP), a dividir principalmente, entre prácticas de laboratorio y seminarios. Por tanto, es necesario coordinar perfectamente las actividades en grupo pequeño para evitar sobrecargas desde el primer año del Grado. La Materia tiene un carácter general que ha exigido una labor importante de coordinación, (conseguida a través de distintas reuniones del profesorado implicado con el Decano, Vicedecano de Organización Académica y Coordinación y el Coordinador de Titulación).

Se han tratado diferentes aspectos:

1) Contenidos: A partir de los descriptores y las competencias incluidas en el documento VERIFICA para el Grado, los profesores han propuesto el temario de la asignatura. El coordinador y el Vicedecano de Organización Académica han revisado la programación. Detectados algunos solapamientos potenciales, se les envió de nuevo a los profesores para su modificación, que fue puesta en común y aprobada en una reunión posterior. De forma simultánea a la coordinación de la Materia Química, se recibieron las propuestas por parte de los profesores del resto de las asignaturas de primero para completar la coordinación de contenidos;

2) Criterios de asistencia y evaluación para la Materia, acordados en las reuniones de coordinación,

3) Distribución temporal de las actividades: reuniones de horarios para programar todas las actividades a realizar y elaborar una tabla horaria del cuatrimestre que integre el horario de actividades del GG y GP para cada asignatura (esto definirá perfectamente las horas que el estudiante dedicará a la enseñanza presencial). La integración en el horario de las actividades en GP, que vienen a incluir las Actividades Académicas Dirigidas presenciales, de tan difícil coordinación en el Plan Piloto, ofrecerá una visión distinta al estudiante que dejará de considerarlas actividades “extra” y de recibirlas en horas aparentemente fuera de horario. La distribución semanal de estas actividades en los nuevos horarios del Grado permitirá eliminar los picos de sobrecarga de trabajo. Las nuevas Guías Docentes, diseñadas por el Vicerrectorado de EEES y Estudios de Grado, incluyen además del cronograma propuesto por el profesor, el peso específico y las competencias adquiridas con cada actividad formativa. Por tanto, la integración de las actividades formativas en un mismo horario y la consideración conjunta de las competencias a adquirir por el estudiante con dichas actividades son dos hechos que permiten una coordinación eficaz de contenidos, criterios de asistencia y evaluación y distribución temporal que se espera redunden positivamente en el rendimiento académico del estudiante.

Bibliografía

[1] L. Sánchez Granados; L. Corral Mora; M. Blázquez Ruiz, “Herramientas básicas para la coordinación docente en la implantación del Grado de Química”, III Reunión de innovación docente en química, INDOQUIM 2008. Facultad de Ciencias – Cádiz.

Avanzamos en el Grado. Experiencias, logros y dificultades

Cano Esquivel, M.; Heras Castelló, J.V.; Campo Santillana, J.A.; Ovejero Morcillo, P.; Criado García, R.; Mayoral Muñoz, M.J.

*Departamento de Química Inorgánica I, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense, 28040-Madrid
(mmcano@quim.ucm.es)*

Palabras clave: Innovación, Grado, alumnos, opiniones.

La opinión de los alumnos es un elemento relevante en la construcción y adaptación del nuevo sistema educativo. Un grupo de profesores del Departamento de Química Inorgánica I de la Universidad Complutense retomamos nuevas opciones y consideraciones deducidas de las opiniones volcadas por los alumnos a través de cuestionarios formulados en un foro-debate.

Se parte del análisis de los resultados y opiniones recogidas de alumnos de la asignatura Química Organometálica de 5º curso de la Licenciatura en Química, impartida como Grupo Piloto adaptado al EEES, y de las de un grupo de 2º curso del Grado en Química que cursan la asignatura Química Inorgánica I.

En el primer caso (alumnos de 5º curso), se contempla desde la comparación del nuevo planteamiento encuadrado en el EEES en relación con el clásico de la Licenciatura en Química. En el desarrollo de la asignatura como grupo piloto se han incorporado nuevos elementos de aprendizaje que permiten modificar el enfoque tradicional de enseñanza, con el objetivo de hacer al alumno sujeto activo en la dualidad enseñanza/aprendizaje. Se valoran las opiniones de los estudiantes en relación con las diferencias encontradas en dicho proceso entre asignaturas de la Licenciatura impartidas de forma clásica y la asignatura que se imparte adaptada al EEES. Adicionalmente también se utilizarán las opiniones de los alumnos respecto a las actividades que consideran más o menos favorables dentro del nuevo marco de enseñanza. Finalmente se compararán los resultados obtenidos en diferentes cursos, unos basados en las enseñanzas clásicas y otros utilizando actividades enmarcadas en el EEES.

El análisis global permite establecer unos resultados positivos, al considerar el mayor porcentaje de alumnos que adquieren las competencias deseadas, así como adicionalmente en unas calificaciones más altas en comparación con las obtenidas en años anteriores por el sistema tradicional de un examen único.

En general, las encuestas indican que los alumnos consideran favorable la experiencia, y señalan que los beneficios logrados en la misma compensan el esfuerzo adicional que supone para ellos la asignatura adaptada al EEES. Se recogen también interesantes y simpáticas aportaciones.

Por otra parte, los alumnos de grado responden desde la perspectiva de las nuevas metodologías. Se valoran las opiniones sobre aspectos relacionados con las diferentes actividades realizadas dentro del desarrollo de la asignatura en el nuevo marco de enseñanza.

En ambos casos, se contemplan también las opiniones sobre la relación alumno/profesor, y la consideración sobre si esta relación mejora en el nuevo sistema así como su influencia en el modelo de aprendizaje.

Finalmente se consideran otros aspectos de la influencia del nuevo modelo de enseñanza/aprendizaje en la autonomía personal a nivel universitario y en la futura orientación profesional de los estudiantes.

Agradecimientos

Agradecemos a la Facultad de Ciencias Químicas las facilidades dadas para la realización de las actividades. Finalmente, agradecemos a la UCM la financiación concedida como grupo UCM (UCM2008-910300).

Coordinación indirecta de actividades no presenciales en el Grado en Química

Colina Santamaría, A.; López Palacios, J.; Heras Vidaurre, M.A.

*Área de Química Analítica, Universidad de Burgos, Pza. Misael Bañuelos s/n, E-09001, Burgos
(acolina@ubu.es)*

Palabras clave: *coordinación, actividades no presenciales, organización docente, Química*

La coordinación de actividades no presenciales es una tarea fundamental para evitar problemas debidos a la saturación de trabajo del alumno [1,2]. Una de las quejas más frecuentes entre nuestro alumnado de los nuevos Grados es la excesiva carga de actividades no presenciales. Es cierto que tal valoración suele estar cargada de una gran dosis de apreciación subjetiva por parte del alumno. Pero no es menos cierto que los profesores observamos también con frecuencia a alumnos absolutamente desbordados por el trabajo diario que se les exige realizar fuera del aula.

La anterior apreciación se corrobora cuando se observa el exceso de celo de algunos profesores que, con la mejor intención y en un claro intento de completar la formación de sus estudiantes, les exigen un elevado número de lecturas, entregas, elaboración de trabajos, preparación de pruebas o búsquedas de información a realizar en cortos períodos de tiempo. Con frecuencia los profesores cometemos el error de pensar que los alumnos pueden desenvolverse en los trabajos que les proponemos con la misma facilidad que lo hacemos nosotros. Olvidamos que en el período de aprendizaje las tareas requieren más tiempo y esfuerzo. Y el problema para el alumno se agudiza cuando varios de estos profesores coinciden en un mismo período del curso.

Se hace preciso regular de algún modo la cantidad y distribución de las tareas no presenciales. Nuestra actual normativa limita el número de horas semanales que un estudiante estándar debe dedicar a su formación. Los calendarios académicos fijan claramente las actividades presenciales, pero no cubren nunca la actividad del estudiante fuera del aula.

La propuesta ideal para conseguir una buena coordinación consiste en la elaboración de un calendario/horario de actividades no presenciales igualmente riguroso, basado en los siguientes principios:

- El tiempo destinado a actividades no presenciales en una determinada asignatura está determinado por las horas presenciales de la misma, teniendo en cuenta el coeficiente de relación entre ambas que cada Universidad establece.
- Se toma la semana como unidad temporal para establecer en cada asignatura el tiempo de actividades no presenciales correspondiente a las presenciales previstas en ese mismo período.
- Cada profesor debe esforzarse en valorar de modo razonable el tiempo que una determinada actividad no presencial puede costar a un estudiante medio. Cada tarea propuesta al alumno debe llevar claramente indicado el tiempo previsto para su realización.
- El coordinador del curso confecciona semanalmente el horario diario de actividades no presenciales con las propuestas de los diferentes profesores, partiendo del principio de que en la plantilla pueden quedar "huecos" (tiempo libre), pero nunca se pueden sobrepasar los tiempos máximos determinados.

Evidentemente, la elaboración del horario/calendario de actividades no presenciales supone una importante ventaja desde varios puntos de vista:

- Para el estudiante es una herramienta de organización de su trabajo diario.
- Para el profesor es un paso más en la programación detallada de su plan docente.
- Para la titulación supone un importante hito en su sistema de garantía de calidad.

En ocasiones, la titulación no dispone de un riguroso calendario de actividades no presenciales, lo que sin duda dificulta extraordinariamente la coordinación de las tareas propuestas por los profesores. El docente, en ese caso, no puede conocer cuando debe solicitar una actividad no presencial para no interferir en el trabajo del alumno.

En esta comunicación se propone una alternativa al calendario institucional que permita conocer al profesor el trabajo no presencial realizado por el alumno. Así, cada alumno deberá llevar una agenda particular que pueda ser consultada por el profesor o profesores que deseen participar en la actividad y que se basa en los siguientes principios:

- El alumno dejará a disposición del profesor su agenda en la plataforma electrónica utilizada para la gestión de contenidos y actividades en la Facultad.
- El alumno detallará las actividades no presenciales solicitadas por los profesores al que deberán pedir la duración estimada de la actividad. Esta información deberá ser introducida diariamente en la agenda para prever las horas que utilizará.
- El alumno actualizará la duración real de cada actividad desarrollada semanalmente.
- El profesor tratará de ajustar las actividades no presenciales a las horas libres dentro del calendario.
- El profesor informará al coordinador de curso si detecta cargas excesivas de trabajo no presencial-

La agenda presenta ventajas directas e indirectas:

Directamente: obliga al alumno a organizar su trabajo diario, proporciona una información valiosísima al profesor para poder ajustar sus actividades dentro del horario y permite la detección de cargas excesivas de trabajo.

Indirectamente: El profesor se coordina obligatoriamente con sus compañeros, puesto que el alumno tiene una evidencia del trabajo no presencial que está realizando que puede utilizar para informar al profesor sobre el solapamiento de actividades no presenciales. El hecho de que el profesor se vea obligado a informar al alumno de la duración de sus actividades no presenciales, junto con el conocimiento de los tiempos reales de trabajo del estudiante, deberían hacer reconsiderar al docente la estimación de los tiempos correspondientes a cada actividad. Asimismo, es posible detectar problemas de aprendizaje de los estudiantes, puesto que un buen diseño de la agenda deberá permitir un rápido análisis de los datos para la estimación de valores promedio de trabajo del alumno.

Bibliografía

- [1]Kember, D. (2004). Interpreting student workload and the factors which shape students' perceptions of their workload. *Studies in Higher Education*, 29(2), 165-184.
- [2]Lucas Yaguñe, S., García Encina, P.A., Bolado Rodríguez, S., García Cubero, M.T., González Benito, G., Ureña Alonso, M.A., N. (2008), Teaching and learning strategies and evaluation changes for the adaptation of the Chemical Engineering degree to EHES. *Education for Chemical Engineers* 3 (1), e33-e39.

Experiencia de implantación de una asignatura de Química General en Grado en Química en la Universidade da Coruña

Fernández Sánchez, J.J.; Fernández López, A.; Suárez Bueres, A.

Departamento de Química Fundamental, Universidade da Coruña, 15071 A Coruña. (lujjfs@udc.es).

Palabras clave: Grado, Química.

En el presente curso 2009-2010 se ha comenzado a implantar los estudios de Grado en Química en la Universidade da Coruña. El primer curso de la titulación se ha planteado con dos objetivos principales: En primer lugar dar una "Formación Básica en Ciencias", consolidando y homogeneizando el nivel de competencias con que los alumnos de secundaria acceden a la titulación. Y en segundo, dar una adecuada formación en los conceptos básicos de la Química, para que los alumnos tengan una base verdaderamente universitaria sobre la que abordar con garantías de éxito el estudio de las materias específicas de la Titulación. En este contexto, el Plan de Estudios dedica un total de 24 créditos ECTS a la materia "Química General", dividida en cuatro asignaturas, de las que la denominada Química 1 se dedica al estudio de los fundamentos de la estructura de la materia y el enlace químico. Consta de 6 créditos, que en nuestra universidad suponen un total de 150 horas de trabajo/alumno, de las que 47 son presenciales, distribuidas en 21 sesiones magistrales, 14 talleres, 7 clases de problemas 2 tutorías obligatorias y 3h correspondientes a exámenes. Esta asignatura se diseñó de acuerdo con la premisa de ayudar y orientar al estudiante en su tarea de aprendizaje con el objetivo claro de potenciar el trabajo autónomo, pero siempre teniendo en cuenta que se trata de una asignatura de primer curso y que, por tanto, el estudiante debe acostumbrarse de forma paulatina a una nueva manera de trabajar. Con esto en mente se planteó un esquema metodológico basado en los cuatro tipos de actividades indicadas: clases magistrales, talleres, clases de problemas y tutorías.

Dado que, de acuerdo con el EEES, se pretende que el alumno trabaje de una manera autónoma, aunque dirigida, el número de sesiones magistrales es bastante reducido. Por ello, en las clases magistrales se presentan la totalidad de los contenidos, pero no se hace un tratamiento exhaustivo de los mismos, quedando dicha tarea en manos del alumno. Para facilitar esa tarea, se exige al estudiante la lectura, previa a cada clase, de los correspondientes apartados del libro de texto principal y, en su caso de otra bibliografía recomendada. Además, se les plantea un test sobre los aspectos más destacados; test que les sirve de autoevaluación previa sobre los conocimientos adquiridos a través de dichas lecturas. Este trabajo previo les permite llegar a la clase expositiva con una visión previa de las cuestiones a tratar, lo que mejora el aprovechamiento de la misma.

Los talleres se diseñaron como una actividad, eminentemente práctica, en la que el alumno pudiera insistir de una manera más participativa sobre algunos aspectos más o menos complicados del programa. Este tipo de actividades pretende tanto facilitar la mejor comprensión de la materia como potenciar competencias transversales, como el trabajo en grupo y la expresión oral. A fin de optimizar el uso del tiempo disponible, el alumno recibe información previa tanto del contenido de cada sesión como del trabajo preparatorio a realizar antes de la misma.

En las sesiones de problemas, cada alumno resuelve en la pizarra alguna cuestión, tanto de tipo teórico como numérico, debatiendo sobre ella con el profesor y con sus compañeros. En consecuencia, se trata también de una actividad que potencia tanto competencias específicas como transversales. Los boletines de problemas se les proponen a los alumnos junto con las lecturas y cuestionarios previos a las sesiones magistrales, de modo que les sirvan también como un criterio más en la autoevaluación de su nivel de comprensión de la materia.

Las dos horas de tutoría obligatoria se usaron para dar al estudiante una retroalimentación sobre la consecución de los objetivos, y diseñar un plan de trabajo individual para cada uno de ellos. Se procuró, y en cierta medida se consiguió, que las actividades presenciales contaran con la participación activa de los estudiantes. A ello contribuyó en buena medida la organización del trabajo en grupos, que se utilizó tanto en las clases de problemas como en los talleres. También se insistió, con éxito relativo, en la conveniencia de que el alumno busque de manera habitual apoyo y orientación en el trabajo individual a través de las tutorías; sobre todo si observa que los resultados del mismo no se corresponden con el esfuerzo empleado. La actualización semanal de la página web de la asignatura ha permitido hacer llegar al alumno tanto la programación de tareas a desarrollar en ella como el material complementario (lecturas recomendadas, cuestionarios y boletines de problemas y talleres, transparencias de clase, etc).

Se aplicó, naturalmente, una metodología de evaluación continua, que cumple la doble tarea formativa y sumativa. Parte importante de esa evaluación se ha basado en la participación personal en las actividades presenciales, en especial en los talleres y clases de problemas. También se evaluaron de manera periódica los boletines de problemas y los trabajos previos a los talleres; si bien más a efectos de detectar carencias que de calificación final. Además se realizaron tres controles, en forma de pruebas objetivas, a lo largo del curso y un examen final que consideramos necesario para comprobar si el alumno tenía una visión de conjunto de la materia. El peso de este último sobre la calificación final fue de un 50% del total, frente a un 20% de las pruebas objetivas y un 30% del resto de las actividades evaluadas. El número de alumnos matriculados en la asignatura fue de 41, y se distribuyeron en un único grupo para las sesiones magistrales, dos para los talleres y 4 para las clases de problemas.

Aunque los resultados obtenidos no son todavía definitivos (pues aún no se realizó el examen “de segunda oportunidad”, que se celebra en julio) sí se pueden sacar ya una serie de **conclusiones**: **(a)** La primera de ellas es que los resultados obtenidos no cumplieron con las expectativas iniciales: En la “primera oportunidad” sólo superaron la asignatura un 35% de los alumnos matriculados, porcentaje mucho menor del deseado. Sin embargo, hay que señalar que prácticamente todos los que han participado asidua y activamente en las distintas actividades han logrado superarla. Además, aunque, naturalmente hemos encontrado errores en la aplicación del método docente y discrepancias entre la adquisición de ciertas competencias frente a lo esperado, en general, creemos que el problema no está en la metodología escogida, ni organización del trabajo, ni en la mayor dificultad que supone para el alumno el peso del trabajo autónomo, sino en la dificultad de adaptación al nuevo sistema de trabajo, tanto del profesorado, como, sobre todo, del alumnado, **(b)** Una de las disfunciones que afectaron más negativamente a la consecución de los objetivos propuestos, ha sido la decisión institucional de comenzar el curso académico antes de que todo el alumnado estuviese matriculado en el mismo: Los alumnos que se incorporaron tras las Pruebas de Acceso a la Universidad en la convocatoria de setiembre se han encontrado con el curso ya empezado; y, a pesar de la buena voluntad y flexibilidad del profesorado implicado, esta desventaja inicial exigió de ellos un esfuerzo adicional del que casi ninguno fue capaz.

Por otro lado, hemos comprobado que un cierto porcentaje de estudiantes no han sabido (o no han querido) adaptarse a una metodología que requiere dosificar el esfuerzo de una manera continua a lo largo del curso. Esos alumnos se han encontrado con que les fue imposible obtener los suficientes conocimientos de la materia por el único procedimiento de intentar “aprenderse a última hora unos apuntes de clase” que ya no son tanto el desarrollo detallado de dichos conocimientos, como una guía sobre la que desarrollar su trabajo para adquirirlos; Y además se han visto penalizados por el propio sistema de evaluación continuada. En vista de estos resultados, nuestros esfuerzos en el futuro irán dirigidos a motivar al alumno para que, de forma voluntaria y consciente, se adhiera desde el primer día de curso al sistema de trabajo, propio de las directrices para el EEES, que hemos diseñado para la asignatura.

Diseño e implementación de un laboratorio avanzado de química: aplicación a los trabajos fin de grado

González-Arjona, D. ^(a); **Domínguez Pérez, M.** ^(a); **González González, A.G.** ^(b); **Martín Valero, M.J.** ^(b); López-Pérez, G. ^(a); Fernández Torres, R. ^(b)

^(a)Departamento de Química Física, (domingue@us.es), (dgonza@us.es), (gerlopez@us.es); ^(b)Departamento de Química Analítica, (agonzale@us.es), (mmartin@us.es), (rufft@us.es); Facultad de Química, Universidad de Sevilla

Palabras clave: Proyectos integrados de laboratorio, Trabajo Fin de Grado

Introducción

Una de las novedades que presentan los nuevos títulos de grado en Ciencias y, en particular en Química, respecto a anteriores planes de estudio es la existencia del Trabajo Fin de Grado, asignatura troncal y, por tanto, obligatoria para todos los alumnos que cursan la titulación. Esta asignatura comprende 18 créditos ECTS en el Grado de Química de la Universidad de Sevilla, tal como se recoge en el documento de verificación del título.

Los antecedentes en los diversos planes de estudio de la titulación de Química a este respecto son los trabajos o tesinas de licenciaturas (plan del 73) y la asignatura “Experimentación Química” (plan 2001). Esta asignatura se ha impartido durante cinco cursos académicos habiéndose realizado experiencias de innovación a nivel de Facultad como son los congresos anuales de estudiantes de Química, con comunicaciones orales y carteles sobre los proyectos realizados. A nivel del equipo docente participante en esta experiencia se han implementado diferentes líneas de proyectos de innovación docente cuyos resultados se han presentado en diversos congresos [1-5]. Es evidente, según lo brevemente expuesto, que el diseño e implementación de un laboratorio de Química Avanzada que pueda servir como Plan Piloto con vistas a la implantación de la asignatura Trabajo Fin de Grado, debe llevar consigo un trabajo previo de planificación e implantación sucesiva que cubra los siguientes aspectos:

- La organización y dotación de infraestructuras básicas de laboratorios específicos y, a ser posible, interdisciplinares.
- La planificación temporal de los trabajos de laboratorio.
- El estudio de contenidos específicos de los proyectos fin de grado, lo que denominamos más adelante como “desarrollo de líneas de proyectos”.
- El desarrollo de metodologías de enseñanza-aprendizaje.
- El diseño de metodologías de evaluación.
- La implementación de sistemas de garantía de calidad.

Objetivos

El objetivo general del presente trabajo es el diseño e implementación de un laboratorio avanzado de Química para su aplicación como plan piloto a la asignatura Trabajo Fin de Grado. Dada su naturaleza, el trabajo se va a desarrollar en varias fases. Los objetivos de esta primera fase han sido:

- Diseño y desarrollo de líneas de proyectos. En principio, y según la composición del equipo docente, las líneas de proyectos han comprendido líneas de Química Analítica y Química Física experimental.
- Adquisición de infraestructura básica de laboratorios.

- Desarrollo de metodologías de enseñanza-aprendizaje adecuados a las líneas de proyectos [6].

Desarrollo de líneas de proyectos

En esta primera fase se han desarrollado proyectos específicos enmarcados en cinco líneas que se esquetizan a continuación:

1. Electroquímica Aplicada: esta línea se subdivide a su vez en dos áreas generales que son Electroanálisis y Sistemas Electroquímicos de interés industrial. Dentro del área de Electroanálisis se han englobado proyectos relacionados con medidas potenciométricas, conductimétricas, amperométricas, voltamperométricas (polarografía, voltamperometría de barrido lineal, de onda cuadrada o cíclica) y técnicas de redisolución anódica o adsortiva. Dentro del área de interés industrial se han desarrollado proyectos de corrosión metálica, de conversión y almacenamiento de energía, de electrodeposición metálica, de aplicaciones medioambientales, de celdas de combustible y biosensores.

2. Cromatografía: la metodología experimental de esta área se ha centrado fundamentalmente en dos grandes campos, cromatografía líquida de alta resolución aplicada fundamentalmente al análisis de fármacos y productos alimentarios (café, vino, te, etc.) y cromatografía de gases para análisis de productos tóxicos medioambientales.

3. Espectroscopia: el conjunto técnicas espectroscópicas proporciona muchas posibilidades docentes tanto utilizada de forma específica y como apoyo de otras líneas de proyectos. Inicialmente se están desarrollando proyectos utilizando espectroscopia UV-Vis, espectrofluorimetría y espectroscopia de absorción y emisión atómica. Dichas técnicas son muy interesantes para ser aplicadas en el análisis y resolución de mezclas complejas en el campo de la Química Analítica. También se han desarrollado proyectos para el estudio de la interacción con el disolvente (solvatocromismo), estimación de propiedades de equilibrio (pKa) y se han aplicado al estudio teórico de los espectros de absorción UV de distintas familias de compuestos que se utilizan como principios activos de los protectores solares comerciales.

4. Cinética Química: en el campo de la cinética química, las áreas de actuación han sido las reacciones químicas catalizadas y la cinética y mecanismos de reacciones electroquímicas, utilizando técnicas espectroscópicas, conductimétricas, reacciones en flujo y reacciones oscilantes.

5. Ensayos de cribado o screening: tipo de técnicas para análisis cualitativo se utilizan solas o en combinación con la metodologías anteriores en los proyectos relacionados con aplicaciones clínicas o farmacéuticas, fundamentalmente, aunque no se descarta su uso también en muestras alimentarias y ambientales. Este tipo de análisis requiere en ocasiones sencillos kits comerciales (ELISA) o los colorimétricos y en otros casos el uso de técnicas instrumentales y metodologías más complejas.

Bibliografía

- [1] González, A. G.; Fuentes, R.; Franco, R.; Díaz, A.; Escudero, A.; Delgado, A.; Santos, A.; "Deconstructing Laboratory Practises: Project based learning for analytical experimentation". (2009). XV Reunión de la SEQA, San Sebastián, CD2-159.
- [2] López, G.; Arrás R.; Ceña, J.; "Determinación cuantitativa de iones metálicos mediante voltamperometría de pulsos diferencial". (2007). II Congreso de Estudiantes de Química. Sevilla, P7 y P8.
- [3] López, G.; Cárdenas, A.; Doña, R.; Plata, J.J.; "Estudio del mecanismo de oxidación del ácido L-ascórbico. Electrodo modificado y biosensores electroquímicos". (2008). III Congreso de Estudiantes de Química. Sevilla, P10.
- [4] López, G.; González-Arjona, D.; "Aplicaciones de la enseñanza virtual en la docencia de una asignatura experimental". (2008). *Indoquim 2008*. Cádiz. 119-119.
- [5] González-Arjona, D.; Galán M.; Molina, V.M.; "Empleo de un laboratorio virtual en lengua inglesa para la asignatura experimentación en Química Física". (2009). *Indoquim 2009*. Burgos. 91-91.
- [6] López, G.; "Empleo de metodologías activas de enseñanza para el aprendizaje de la Química". (2008). *I Plan Propio de Docencia. Universidad de Sevilla. 2008*.

Implantación del grado en Química

Malet Maenner, M. P.; Tejero Mateo, P.

Facultad de Química, Universidad de Sevilla (malet@us.es; tejero@us.es)

Palabras clave: Grado en Química, estructura, implantación.

Introducción

El título de Grado en Química por la Universidad de Sevilla ha sido diseñado siguiendo el modelo del 'Libro Blanco', fundamentado en el Eurobachelor y elaborado por la Conferencia Española de Decanos de Química (CEDQ), las recomendaciones posteriores de la CEDQ, los acuerdos del pleno Andaluz de Universidades (CAU) que establecían como mínimo un 75% para enseñanzas impartidas en varias Universidades públicas de Andalucía y la Guía para el diseño de Titulaciones y Planes de Estudio de la Universidad de Sevilla. El proceso de diseño se revisa en la comunicación presentada al Congreso INDOQUIM 2009 [1].

En esta comunicación se presenta la estructura del Grado en Química en la Universidad de Sevilla. Asimismo, se presentan datos del proceso de implantación del primer curso de los estudios durante el curso académico 2009/2010.

Estructura del título

El título de grado está estructurado en un total de **240 créditos ECTS**, divididos en módulos y materias. Estas últimas, a su vez, pueden dividirse en asignaturas. Las materias del plan de estudios se agrupan en cuatro módulos:

- **Módulo Básico (60 ECTS):** todas ellas materias de formación básica de la Rama de Ciencias, de acuerdo al R.D. 1393/2007 e impartidas en el primer curso de la titulación. Incluye las materias Física (12 ECTS en dos asignaturas de 6 ECTS), Matemáticas (6 ECTS), Estadística aplicada y cálculo numérico (6 ECTS), Química (24 ECTS, en dos asignaturas Química General, 18 ECTS, y Operaciones Básicas de Laboratorio, 6 ECTS), Biología (6 ECTS) y Cristalografía (6 ECTS).
- **Módulo Fundamental (120 ECTS):** incluye las materias obligatorias que constituyen el núcleo fundamental de la Química todas ellas impartidas, con la excepción de una asignatura, en segundo y tercer curso de la titulación. Está formado por las materias Química Analítica (24 ECTS, en dos asignaturas anuales), Química Física (24 ECTS en tres asignaturas cuatrimestrales), Química Inorgánica (24 ECTS en dos asignaturas anuales), Química Orgánica (24 ECTS en tres asignaturas cuatrimestrales), Ingeniería Química (9 ECTS en una asignatura cuatrimestral), Bioquímica y Química Biológica (9 ECTS en una asignatura cuatrimestral) y Ciencia de Materiales (6 ECTS en una asignatura cuatrimestral en cuarto curso).
- **Módulo Avanzado (36 ECTS):** ubicado en cuarto curso, con la excepción de una asignatura, incluye materias optativas distribuidas en asignaturas de 6 ECTS, y contempla la posibilidad de obtener hasta 12 ECTS por la realización de prácticas en empresas. Asimismo, el alumno puede solicitar el reconocimiento de hasta un máximo de 6 ECTS por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.
- **Módulo de Proyecto y Trabajo Fin de Grado (24 ECTS):** de carácter obligatorio y situado en cuarto curso, incluye la materia Redacción y Ejecución de Proyectos (6 ECTS) y el Trabajo Fin de Grado (18 ECTS).

Adicionalmente, para obtener el título de Grado los alumnos deberán garantizar, como mínimo, un nivel equivalente al B1 del marco de europeo de competencias lingüísticas.

El crédito ECTS

Con carácter general, en la Universidad de Sevilla un crédito ECTS debe programar 25 horas de trabajo del alumno. El título de grado en Química por la Universidad de Sevilla ha sido diseñado considerando la siguiente distribución de horas de trabajo del alumno para un modelo básico de una asignatura de 6 ECTS equivalentes a 150 horas de trabajo del alumno:

| | |
|---|------|
| - Clases presenciales (clases de pizarra en grupo docente): | 28 h |
| - Seminarios (clases de pizarra en grupo reducido) | 8 h |
| - Prácticas (laboratorio, informática o prácticas en aula) | 14 h |
| - Evaluación | 15 h |
| - Trabajo no presencial del alumno | 85 h |

Este mismo módulo se ha empleado, proporcionalmente, para las materias con un número superior de ECTS.

La organización del primer curso

La distribución por asignaturas para primer curso se detalla en la Tabla 1. Las horas presenciales se distribuyen en las diferentes actividades docentes según la tipología, con una presencialidad ligeramente superior para las asignaturas de laboratorio.

| CRÉDITOS | 6 ECTS (Cuatrim.) | 6 ECTS (Anual) Laboratorio | | 18 ECTS (Anual) | |
|---|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | Cuatrimestre I | Cuatrimestre II | Cuatrimestre I | Cuatrimestre II |
| | | 3 ECTS | 3 ECTS | 9 ECTS | 9 ECTS |
| <u>Actividades Docentes</u> | horas presenciales | horas presenciales | horas presenciales | horas presenciales | horas presenciales |
| Clases de pizarra Grupo Docente | 28 | | | 56 | 56 |
| Clases de pizarra Grupo Reducido | 8 | 4 | 4 | 12,0 | 12,0 |
| Laboratorio/Ordenador Grupo Reducido | 14 | 25,0 | 25,0 | 3,0 | 3,0 |
| Totales | 50 | 58 | | 142 | |

Tabla 1. Distribución de ECTS y actividades docentes para primer curso del grado en Química

La matrícula de primer curso, incluyendo adaptaciones, ha sido de 180 alumnos, que se han distribuido en cuatro grupos docentes. Cada grupo docente se ha dividido en tres subgrupos para las actividades de grupos reducidos para todas las asignaturas y en dos o tres subgrupos para las prácticas en aulas, de informática o de laboratorio dependiendo de la asignatura.

Se presentarán datos preliminares de los resultados académicos obtenidos.

Bibliografía

[1] Malet Maenner, P; Álvarez Rodríguez, M.A, INDOQUIM 2009.

Plan de Acción Tutorial en la Licenciatura y el Grado en Química de la UDC

Beceiro González, E.^(a) ; Canle López, M.^(b)

^(a) Coordinadora de la Titulación y el PAT. Departamento de Química Analítica ^(b) Vicedecano de la Facultad de Ciencias. Departamento de Química Física. Universidade da Coruña, 15008 A Coruña (elisa@udc.es)

Palabras clave: Acción Tutorial, Licenciatura, Grado

El Plan de Acción Tutorial (PAT) es el instrumento que tienen los docentes en la UDC para poder desarrollar las funciones de tutoría y orientación académica y profesional de los estudiantes. De este modo, la acción tutorial puede ayudar a resolver problemas de índole académica y orientar a los estudiantes, que voluntariamente deciden participar, en sus estrategias de aprendizaje. El PAT adquiere especial importancia en el marco del “Espacio Europeo de Enseñanza Superior” (EEES), donde el estudiante debe adquirir un amplio rango de competencias, habilidades y destrezas y enfrentarse a grandes cambios en sus hábitos de aprendizaje y evaluación. Además, el plan de acción tutorial ofrece un marco ideal para poder reflexionar sobre nuestra función y necesidades formativas como docentes y permite un mejor seguimiento de la Titulación por la comunicación directa de los problemas por parte de los alumnos a los tutores.

La función principal del PAT es ofrecer al estudiantado una persona de referencia que le oriente en su desarrollo académico durante su estancia en la universidad. Se concibe como una actividad continuada, por ello su duración debe extenderse durante toda la permanencia del alumno en la titulación. A lo largo del tiempo se van abordando diferentes objetivos: enseñanza/aprendizaje, mundo académico y mundo profesional. Para ello se trata, siempre con carácter voluntario por parte del alumno, como un plan de acogida, seguimiento/ orientación y orientación profesional.

Plan de acogida, seguimiento y orientación

► **Curso 2007/08.** El Vicerrectorado de Calidad y Nuevas Tecnologías de la UDC estableció una convocatoria de contratos-programa para implantar el PAT en los diversos centros de la UDC. Acogiéndose a este programa se decidió implantar el PAT en la Licenciatura de Química en el curso académico 2007/08. Se optó por comenzar sólo en el primer curso, considerando que una implantación progresiva favorecería la integración de esta nueva herramienta docente en la dinámica del centro. En el curso 2007/08, basándonos en materiales de apoyo del Centro Universitario de Formación e Innovación Educativa, y teniendo en cuenta las peculiaridades de nuestra Titulación (problemática y necesidades del alumnado), se preparó un material *ad hoc* para el desarrollo del PAT:

- Planificación del PAT (Tabla 1)
- Ficha de análisis de las necesidades del alumnado
- Temáticas para reuniones grupales
- Ficha para entrevistas individuales y ficha de seguimiento de los alumnos
- Informe de resultados y memoria del tutor

Así mismo, como parte del PAT, se instauraron las “*Jornadas de Acogida*” en las que se proporciona orientación e información al alumno y se les informa del PAT.

El Coordinador realizó sesiones de información para los tutores indicándoles las tareas a desarrollar, asignando los alumnos a cada tutor y llevando a cabo el seguimiento del PAT. El número de tutores fue de 8 y la ratio tutor/alumno de 6. Al finalizar el curso se realizó un informe y se evaluaron los resultados empleando para ello las memorias de los tutores.

| Actividad | Fechas |
|-----------------------|---------------------------|
| Reunión grupal | Antes del 15 de Noviembre |
| Entrevista individual | 15-30 de Noviembre |
| Seguimiento1 | Fin 1º cuatrimestre |
| Seguimiento2 | Fin 2º cuatrimestre |
| Seguimiento3 | Julio-Septiembre |

Tabla 1: Planificación del PAT

► **Curso 2008/09.** En el curso 2008/09, basándonos en los resultados del año anterior, se amplió el Plan de Acción Tutorial a todo el primer ciclo de la Licenciatura. El número de tutores aumento considerablemente (20) dándose de baja sólo dos de los tutores del curso anterior. La ratio tutor/alumno aumentó a 7. Se mejoró el material de apoyo preparado en el curso anterior y se elaboró material nuevo:

(a) Documento con la información a proporcionar a los alumnos acerca del Grado en Química que se va a implantar en el curso 2009/10 y (b) - Ficha de evaluación del PAT para los estudiantes y para los tutores

Al igual que en el curso anterior se realizaron las “Jornadas de Acogida”. Al finalizar el curso, se realizó un informe y se valoraron los resultados empleando para ello tanto la evaluación de los tutores como del alumnado. Una de las conclusiones más importantes, es que el cambio de tutor a los alumnos procedentes del programa del curso anterior pudo haber sido motivo de que algunos alumnos abandonasen la tutorización. Por ello, se decidió mantener cara al futuro el tutor asignado a cada alumno durante toda la duración de sus estudios, ofreciéndole la posibilidad de solicitar el cambio de tutor cuando lo desee. También se observó que los alumnos de tercer curso asistieron en menor proporción a las tutorías, lo que se atribuyó al hecho de que no hubiesen entrado en la dinámica del PAT desde el primer curso de la carrera.

► **Curso 2009/10.** En el curso 2009/10, se ha ampliado el PAT a toda la Licenciatura y también a 1º y 2º del Grado, cursos que se han implantado este año en nuestra Facultad. En los cursos superiores (4º y 5º) en lugar de asignar directamente un tutor, se les ha pedido a los estudiantes que se apunten voluntariamente. La mayoría de estos alumnos, puesto que no tienen la dinámica de la acción tutorial desde el comienzo de los estudios, no se han apuntado. Hemos mantenido el mismo material de apoyo que en los cursos anteriores y participan 24 profesores, siendo la ratio alumno/profesor de 7.

Orientación profesional

Una parte importante dentro de la acción tutorial es la orientación profesional. Por ello, todos los años en el mes de mayo se realizan unas “Jornadas de Orientación Profesional y a la Investigación”. En estas jornadas se contacta con ex-alumnos que se encuentran trabajando en diferentes industrias o empresas, especialmente aquellos que ocupen puestos relevantes en sus empresas, y también con otros que desarrollan su labor profesional en el ámbito de la investigación. La actividad consiste en la impartición de charlas informales a los estudiantes de los últimos cursos, con el fin de orientarlos sobre las distintas salidas profesionales de la titulación y motivarlos para que se enfrenten con ganas e ilusión al mercado laboral.

Implantación del sistema de créditos EEES en la Licenciatura de Química como experiencia previa para la implantación de 1º y 2º curso del Grado en Química

Beceiro Gonzalez, E.^(a) y Canle López, M.^(b)

^(a) *Coordinadora de la Titulación. Departamento de Química Analítica* ^(b) *Vicedecano de la Facultad de Ciencias. Departamento de Química Física. Universidade da Coruña, 15008 A Coruña (elisa@udc.es)*

Palabras clave: Coordinación, EEES, Química

Desde el curso 2004-05 se ha ido trabajando, de forma progresiva en la adaptación de las diferentes asignaturas de la Licenciatura en Química a metodologías docentes adecuadas a los criterios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES): trabajo más personalizado, en grupos reducidos, y tendente a favorecer un aprendizaje por competencias.

Desde el punto de vista del alumno los principales objetivos han sido: i) la correcta coordinación de todas las actividades docentes de un mismo curso, tanto presenciales como no presenciales, de modo que el alumno pueda gestionar adecuadamente su tiempo de trabajo, y ii) la tendencia a establecer una carga de trabajo relativamente homogénea a lo largo del curso académico, evitando picos de actividad en determinadas materias que consuman por completo el tiempo del alumno.

Desde el punto de vista del profesorado, se ha buscado la adaptación al EEES por la vía de: i) la modificación de las actividades docentes, ii) el desarrollo de nuevas metodologías de enseñanza, y iii) la participación activa en la coordinación, todo ello esencial para el cambio.

Así, en el curso 2004-05 se comenzó con la coordinación de las Guías Docentes de las asignaturas de 1^{er} curso con el propósito de implantar el sistema de EEES para el curso 2005-06. Para ello, se realizaron reuniones de los profesores del curso para coordinar no sólo las clases expositivas sino todas las actividades docentes. Como resultado de las mismas se elaboró un calendario académico de coordinación que recogía de forma detallada las actividades de todas las asignaturas del curso (fechas de prácticas, seminarios, exámenes parciales y actividades en las que se emplean nuevas metodologías didácticas como las tutorías presenciales, el empleo de métodos audiovisuales o visitas). Además, en las Guías Docentes de cada asignatura, que el alumno podía consultar en la página web de la Facultad, se recogía de forma clara y estructurada la metodología docente empleada, así como las diferentes actividades y los criterios de evaluación.

Esta experiencia sirvió tanto para valorar la respuesta del alumnado, como para observar una importante mejoría en la coordinación, la planificación y el desarrollo de las diferentes actividades que debe realizar el alumno. Por ello, en el curso 2006-07 se decidió ampliar el sistema EEES a toda la Licenciatura para el curso 2007-08 siguiendo la misma dinámica tanto para las Guías Docentes como para los calendarios académicos de coordinación. Para llevarlo a cabo se nombró un Coordinador/a General de la Titulación.

El Coordinador/a General de la Titulación es responsable de coordinar la programación docente de todas las asignaturas y de supervisar la elaboración de la Guía Docente de la Titulación que recoge el conjunto de las Guías Docentes de las materias que elaboran los profesores. En este proceso se considera fundamental que todos los profesores empleen los mismos términos para las diferentes actividades y que existan criterios claros de evaluación. Sin embargo, el modelo de Guía Docente existente, si bien marcaba ítems que se deben completar,

era bastante abierto dando lugar a Guías muy diferentes (muy poco o muy elaboradas) dependiendo del profesor, provocando confusión en el alumnado.

En el curso 2008-09, la Universidade da Coruña implantó una nueva herramienta telemática para elaborar las Guías Docentes. Este nuevo modelo supuso una mejora importante respecto al anterior, pues además de incluir los ítems de la anterior, se encuentra en la UDC virtual, tiene un glosario de términos que permite uniformar las actividades de las Guías Docentes de las distintas materias, permite señalar las diferentes competencias específicas, transversales y nucleares de la materia respecto al conjunto de competencias de la Titulación y consta de un planificación de la asignatura en la que se desglosa la carga lectiva de horas presenciales, horas no presenciales/trabajo autónomo de la asignatura.

Por otra parte, esta nueva forma de trabajo nos ha obligado a modificar los criterios de evaluación. El sistema de evaluación tiene en cuenta no sólo la realización de una prueba objetiva escrita sino también la participación activa en clase, el trabajo individual o en grupo, es decir, todas las diferentes actividades docentes en las que participa el alumno. Estas actividades generan muchas calificaciones, lo que implica una adecuada gestión de las mismas y ha llevado a establecer unas directrices de evaluación para toda la Titulación. Además, la nueva herramienta de las Guías Docentes permite incluir de forma clara el porcentaje de la nota que tiene cada una de las actividades respecto a la nota final, así como los criterios de mínimos necesarios para superar la asignatura.

La implantación temprana y progresiva del sistema EEES en la Licenciatura ha supuesto una importante experiencia para poder afrontar en el presente curso 2009-10 la implantación simultánea del primer y segundo curso del Grado en Química. Se ha empleado la misma estructura de coordinación que la empleada en la Licenciatura, participando en los calendarios académicos de coordinación de cada curso los profesores implicados en la docencia y realizando las Guías Docentes con la herramienta telemática antes mencionada. Además, en las asignaturas del Grado se ha realizado el diseño y desarrollo de las materias en la plataforma virtual Moodle, con el fin de que los alumnos tengan acceso a todo el material que el docente considere adecuado para el aprendizaje.

La principal novedad respecto a la Licenciatura ha sido la necesidad de realizar revisiones de los calendarios académicos de coordinación a lo largo del curso. Para 1^{er} curso esta revisión se realizó mensualmente siendo semestral para 2^o curso. Esta diferencia entre ambos cursos tiene su origen en la estructura docente adoptada: un grupo (todos los alumnos) para las clases expositivas, grupos de docencia interactiva (20 alumnos) para los seminarios y grupos muy reducidos de tutorías (10 alumnos), lo que ha requerido un alto grado de coordinación y supervisión. En el caso de 2^o curso, el número de alumnos (alumnos que se han cambiado de plan de estudios) es muy inferior a los que están en el 1^{er} curso pudiendo realizar un único grupo para las diferentes actividades lo que simplifica la coordinación del curso.

La Comisión de seguimiento del Grado se ha reunido al final del primer semestre para detectar los problemas e incidencias surgidos a lo largo del semestre e intentar corregirlos para el segundo semestre. Dicha comisión deberá reunirse una vez finalizado el segundo semestre para poder llevar a cabo acciones de mejora para el curso académico 2010-11.

Agradecimientos

A todos los profesores que imparten docencia en la Licenciatura y el Grado en Química por participar activamente en todo este proceso de cambio

Seguimiento de la implantación de actividades académicamente dirigidas en la Licenciatura de Ciencias Ambientales- Fase I

Coello Oviedo, M.D.; Pérez García, M.; López Ramírez, J.A.; García Morales, R.; Solera del Río, R.; Quiroga Alonso, J.M.; Sales Márquez, D.; Perales Vargas-Machuca, J.A.; Garrido Pérez, M.C.; Acevedo Merino, A.; Manzano Quiñones, M.; Barragán Sánchez, J.; Pidre Bocardo, J.R.; Rodríguez Barroso, M.R.

Dpto. de Tecnologías del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. Universidad de Cádiz. Edificio CASEM. Avda. Saharaui, s/n. 11510, Puerto Real, Cádiz. (dolores.coello@uca.es, rocio.rodriguez@uca.es)

Palabras clave: Innovación, docente, Actividades Académicamente Dirigidas

La Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales viene fomentando desde hace años la aplicación de Actividades Académicamente Dirigidas como experiencia piloto en el título de Licenciado en Ciencias Ambientales de la Universidad de Cádiz. Las actividades académicamente dirigidas (AAD) están diseñadas tanto para promover el aprendizaje autónomo del alumno así como para prestar una atención más personalizada a dicho aprendizaje. En un contexto temporal, este tipo de actividades que se desarrollan simultáneamente a la impartición teórica de la asignatura, a lo largo del cuatrimestre.

El grupo de trabajo que presenta este resumen participa en el Proyecto “*Adaptación de las actividades académicas dirigidas de las asignaturas del área de Tecnologías del Medio Ambiente al grado de Ciencias Ambientales*” (2009/2010). El equipo está constituido por catorce integrantes que imparten docencia en distintas asignaturas del área de Tecnologías del Medio Ambiente en el Campus de Puerto Real de la Universidad de Cádiz y tiene alguna experiencia en estrategias metodológicas en el ámbito del EEES [1]. Se trata de un numeroso grupo de profesores, que aporta ideas de distinta índole y enfocadas de diversas maneras para poder realizar un glosario de actividades que se pueden proponer como AAD. En el presente trabajo, que corresponde a una primera fase del proyecto, se pusieron en práctica diferentes actividades con idea de evaluar algunas de las competencias genéricas recogidas en la memoria de Grado de la titulación de Ciencias Ambientales.

Actividades Académicamente Dirigidas

Exposiciones de trabajos en grupos.

Los alumnos divididos en grupos de tres personas exponían en horario de clases un trabajo propuesto por el profesor. El trabajo se realizaba bajo la tutela del profesor y el alumno periódicamente acudía a las tutorías establecidas. Con esto, se fomentaba el aprendizaje autónomo y también la difusión de conocimientos a todos los alumnos. Esto supuso un trabajo extra para el profesor, ya que las tutorías realizadas con los alumnos han superado en demasía las inicialmente establecidas y además cabe hacer notar la merma en el número de clases magistrales que ha supuesto esta actividad. La forma de que dicha merma no suponga una carencia en la información para los alumnos se ha conseguido con un trabajo de síntesis

Question-arios.

Cada pareja de alumnos ha abordado la resolución de un cuestionario para lo que disponían de una semana, una vez entregados, la profesora los corrige, los devuelve y los comenta con ellos en clase. Esta actividad fue la más celebrada por los alumnos, ya que el cuestionario incluía preguntas muy similares de las que se componía el examen final de la asignatura.

Resolución de problemas

Una de las sesiones de actividades académicamente dirigidas se dedicó a la resolución de problemas, si bien, gran parte de los problemas de las asignaturas se realizaron en horario de clase reglada. Esta actividad concreta no supone en sí una novedad dentro del plan piloto, pero debemos notar algunos aspectos que destacan por su innovación. Concretamente, el resto de problemas realizados dentro de la marcha normal de la asignatura se pueden considerar como clases magistrales y en esta sesión de AAD se ha intentado que haya un trabajo autónomo por parte del alumno. La forma de hacerlo era que dentro de los subgrupos de AAD dividíamos a los alumnos en parejas o tríos, de tal forma que el ambiente de trabajo sea más relajado por parte de los alumnos y se animen a exponer sus dudas. Para finalizar los alumnos debían entregar el problema planteado por campus virtual, utilizando para ello la plataforma Moodle de la que dispone la Universidad de Cádiz.

Conclusiones

Del desarrollo de las actividades anteriormente reseñadas se pueden obtener algunas valoraciones y reflexiones. Fundamentalmente se ha observado que es muy difícil implicar a los alumnos en un método de enseñanza –aprendizaje que haga más hincapié en el aprendizaje autónomo. También se ha podido constatar la dificultad de los alumnos para expresarse en público. Incluso en grupos pequeños, salvo algunas excepciones, los alumnos tienden a “cortarse” y eso hace difícil determinar las dificultades que puedan estar teniendo en su aprendizaje. También hemos constatado la dificultad que existe para que los alumnos acudan regularmente a clase durante todo el curso.

Otra dificultad que hemos experimentado los profesores participantes en esta experiencia piloto ha sido la de hacer el seguimiento y evaluar las diferentes Actividades Académicamente Dirigidas en un grupo numeroso. Señalar que en el caso concreto del curso 2008-09 fueron 105 alumnos los matriculados.

La realización de las AAD ha facilitado el éxito de los alumnos en superar la asignatura, sobre todo incrementando la calificación final de la nota obtenida en el examen. Sin embargo, la dificultad se ha presentado para los alumnos que no van a clase usualmente, principalmente repetidores a los que les coinciden los horarios con otras asignaturas.

Bibliografía

[1] Coello Oviedo, M.D.; Rodríguez Barroso, M.R.; Pérez García, M. 2009. Proyecto Piloto de implantación de actividades académicamente dirigidas en la Licenciatura de Ciencias Ambientales. En: 1ª Jornadas Andaluzas de Innovación Docente Universitaria. Agencia Andaluza de Evaluación, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Universidad de Córdoba, ISBN: 978-84-692-7263-3.

La Química Inorgánica General en el nuevo Grado en Química en la Universidade da Coruña

**Fernández Sánchez, J.J.; López Torres, M.; Fernández López, A.;
Vázquez García, D.; Rodríguez Castro, A.**

Departamento de Química Fundamental, Universidade da Coruña, 15071 A Coruña. (lujfs@udc.es).

Palabras clave: nuevas metodologías, Grado en Química, asignatura teórico-práctica

En el plan de estudios del actual Grado en Química de la UDC, que se ha comenzado a implantar en el actual curso académico de forma simultánea en los dos primeros cursos, la docencia de la materia “Química Inorgánica General” se plantea en el segundo curso a través de dos asignaturas: “Química Inorgánica 1” en el primer semestre y “Química Inorgánica 2” en el segundo. Los contenidos que se tratan en cada una de las asignaturas son los siguientes: en la “Química Inorgánica 1” se lleva a cabo el estudio sistemático de algunos de los elementos no metálicos, el hidrógeno y los elementos de los grupos 15, 16, 17 y 18, así como sus principales compuestos; y en la asignatura “Química Inorgánica 2”, se trata el estudio de los elementos de los grupos 13 y 14, los elementos de los grupos 1, 2 y 3, los elementos de transición, así como los principales compuestos de todos ellos. Se trata de dos asignaturas teórico-prácticas con cuatro créditos teóricos y dos prácticos cada una, que suponen 150 horas de trabajo del alumno que se distribuyen en 46 horas presenciales, y 104 no presenciales.

La transición a un modelo educativo centrado en el aprendizaje, con la introducción de competencias como objetivo de la formación universitaria, supone un gran cambio que comienza por una renovación metodológica. Es por ello que para llevar a cabo la implantación de estas asignaturas hemos introducido nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje propias del Espacio Europeo de Educación Superior que nos permitan desarrollar competencias transversales, sin olvidar las específicas de las materias.

Por lo tanto, y sin olvidar las actividades metodológicas más tradicionales, pero igualmente válidas en nuestro esquema metodológico, como las clases magistrales, las de solución de problemas o las prácticas de laboratorio, se han introducido:

- *Seminarios en grupos pequeños.* Para esta actividad los estudiantes parten de un problema que el profesor ha planteado con anterioridad, y buscan la información que necesitan para comprender el mismo, obteniendo una solución. El profesor recoge al principio del seminario el material que los alumnos han elaborado, y en base a la información que ellos han recabado, intenta guiarlos hacia el establecimiento de un micro-debate, en el que va dirigiendo a los alumnos hacia los aspectos más relevantes del tema en cuestión. Tras esto, se hace una puesta en común de los resultados obtenidos, asegurándose el profesor de que todos han extraído unas conclusiones claras sobre el tema. Los temas elegidos para trabajar son partes del programa que no han sido tratadas con suficiente profundidad en las clases magistrales y que no entrañen mucha dificultad para que puedan ser elaborados por los alumnos de manera mucho más participativa. Mediante los seminarios se fomentan algunas competencias genéricas, tales como la capacidad de análisis y síntesis, la capacidad de organización y planificación, la toma de decisiones, el trabajo en equipo y la comunicación oral y escrita.

- *Trabajos tutelados.* Esta actividad que tiene una altísima carga de trabajo no presencial ha sido diseñada como un “puente” entre la teoría y las prácticas. Previamente a las prácticas de laboratorio el alumno tiene que realizar, en base a sus conocimientos y a la revisión bibliográfica de los textos propuestos, un estudio sobre los aspectos teóricos de los productos que va a obtener y de los reactivos que va a utilizar; así como sobre el trabajo práctico a realizar.

De esta forma, mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en este caso primero se presenta el problema, en forma de guión de una síntesis de un elemento o compuesto inorgánico, se identifican las necesidades de

aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema. En este recorrido que viven los alumnos desde el planteamiento del problema hasta su solución, pueden también trabajar de manera colaborativa con sus compañeros de grupo, que se han encontrado con un problema similar.

Una vez finalizado el estudio y antes de comenzar el trabajo experimental, cada alumno tiene una tutoría con el profesor de prácticas donde le presenta la información recogida.

- Presentación oral y Debate. Al finalizar las prácticas de laboratorio el alumno hace una exposición oral de una de las prácticas que ha realizado ante sus compañeros. Tras la exposición se abre un debate con todos los alumnos moderado por el profesor. Sin duda esta actividad trabaja competencias transversales muy necesarias para un futuro profesional, como la capacidad para hablar en público y de debatir con sus compañeros.

- Tutorías. Tal y como sabemos, el papel del profesor en los nuevos grados, es acompañar, guiar, evaluar y apoyar al estudiante mientras sea necesario, es decir, su tarea fundamental es enseñar al estudiante a "aprender a aprender". Durante estos últimos cursos de adaptación al Grado nos hemos percatado de que en general eso no es algo fácil para ellos. Es por ello que hemos reforzado todo el sistema con tutorías orientadas a controlar individualmente el trabajo realizado por los alumnos y orientarles por el camino correcto, especialmente en aquellas actividades que implican una gran cantidad de horas no presenciales.

Por supuesto, el cambio metodológico implica también cambios en la evaluación. Se ha llevado a cabo un modelo de evaluación continua donde el examen contaba tan sólo un 50% del peso global de la asignatura, y la suma del resto de todas las otras actividades, clases de solución de problemas, seminarios, trabajos tutelados, prácticas de laboratorio y presentación oral, el 50% restante. La evaluación de todas estas actividades que se van realizando durante el curso permite ayudar al alumno a comprobar cómo va su aprendizaje, para que en caso de que no se esté alcanzando las competencias propuestas, tomar acciones correctoras, antes de los resultados definitivos. Aunque no ha finalizado el curso por completo, adelantamos que los resultados han sido altamente satisfactorios. Efectivamente, la asignatura Química Inorgánica 1 ha sido superada por el 100% de los alumnos, y dados los resultados obtenidos hasta el momento en la Química Inorgánica 2, a falta del examen final, es muy probable que también la aprueben la totalidad de los estudiantes. Sin embargo, más que este dato puramente numérico, nos ha llenado de satisfacción la actitud de los alumnos, muy participativos, integrados en la metodología y con ganas de aprender, hasta tal punto que, por ejemplo en las prácticas de laboratorio, nos han pedido realizar más trabajo del que en un principio estaba programado. Además, aspecto que nos ha resultado muy sorprendente, se estableció una sana competencia entre nuestros alumnos y sus compañeros que decidieron seguir en el segundo curso de la licenciatura en vez de cambiarse al Grado, que a la postre ha resultado muy motivadora. Aunque nos gustaría pensar que los buenos resultados obtenidos se deben a nuestra labor, es preciso aclarar que debido a que en este curso sólo se matricularon en segundo curso del Grado alumnos que habían aprobado todo primero de la licenciatura, trabajamos con un grupo de alumnos para nada representativos de la realidad actual en las aulas universitarias. Aún así se han detectado algunos problemas como la dificultad que supone el trabajo en grupo durante los seminarios, los alumnos, al menos a principio de curso, pierden bastante tiempo organizándose y además no todos suelen participar por igual e incluso la pasividad de algunos hace sentir incómodos a los otros miembros del grupo.

Como conclusión diremos que la implantación de estas asignaturas, en el marco del nuevo Grado en Química de la UDC, ha resultado muy satisfactoria, tanto por los resultados medibles alcanzados por los alumnos, como por el grado de integración y participación activa mostrada por éstos. Queda sin embargo por ver si esto se debe a las bondades de la metodología escogida o a las características atípicas del grupo de alumnos.

Experiencia en la Coordinación de asignaturas de 1º de Grado en Química

Fernández-Liencres, M.P. ^(a); Pascual Reguera, M.I. ^(a); Domínguez Vidal, A. ^(a); López González, J.J. ^(a); Quijano López, M.L. ^(b); Hueso Ureña, F. ^(b); Melguizo Guijarro, M. ^(b); Abad Martínez, I. ^(c); Marano Calzolari, M. ^(d); Domínguez Macías, J. N. ^(e)

^(a) Departamento de Química Física y Analítica, ^(b) Departamento de Química Inorgánica y Orgánica, ^(c) Departamento de Geología, ^(d) Departamento de Matemáticas, ^(e) Departamento de Biología Experimental. Universidad de Jaén (liencres@ujaen.es)

Palabras clave: coordinación, trabajo en equipo

En el presente curso académico se ha implantado en la Universidad de Jaén el Grado en Química.

Este hecho, a pesar de haber contado durante varios años con la preparación de la Experiencia Piloto de Adaptación al EEES, ha supuesto un reto para los profesores y los alumnos. Una de las situaciones, que se quería evitar, era la posible sobrecarga de trabajo por semana de los alumnos, al producirse excesos en la dedicación temporal propuesta para las diversas actividades formativas programadas.

Con el objeto de evaluar y corregir la carga real de trabajo en cada asignatura a la prevista en las guías docentes de las asignaturas, la Comisión de Coordinación Docente creada en la implantación del nuevo título, y de la que forman parte los profesores coordinadores de las asignaturas de primer curso y representantes de los alumnos, ha trabajado desde el comienzo de este curso en este tema.

La comisión se ha reunido a intervalos planificados (6 semanas) para el análisis del diseño de la metodología y actividades desarrolladas que propician el logro de las competencias específicas, generales y transversales de cada una de las asignaturas del primer curso de Química, así como de su evaluación.

Durante las reuniones se han revisado las guías docentes presentadas por los diferentes profesores, quienes han informado sobre el desarrollo de cada actividad y el trabajo que ha supuesto al alumno. Como actividad de mejora se ha realizado un benchmarking interno, que básicamente ha consistido en una exposición y discusión de las diferentes experiencias llevadas a cabo. Aunque ha existido una amplia variedad de actividades, la que más se ha repetido ha sido el trabajo en grupo o de forma individual de Problemas.

Como resultado se ha obtenido un cronograma de actividades que evita la sobrecarga de trabajo del alumno ya que se encuentra distribuido de forma homogénea a lo largo del curso. Se ha fomentado la coordinación y el trabajo en equipo del profesorado y se han activado los mecanismos necesarios para la coordinación adecuada entre las asignaturas del 1er curso.

Cómo conclusión podemos indicar que:

1. Se ha analizado la sobrecarga de los alumnos
2. Se han intercambiado opiniones y experiencias
3. Se han recogido sugerencias de mejora
4. Se han planteado futuras actividades interdisciplinares

Una evolución irreversible bajo presión

Gil Montero, A; Martínez Brell P.; Álvarez Saura J.A.

*Dpto. de Química Física Facultad de Ciencias Universidad de Cádiz
Avda. República Saharaui s/n 11510 Puerto Real Cádiz (almoraima.gil@uca.es)*

Palabras clave: *Innovación, docente, Química*

Siguiendo los planteamientos de la Declaración de La Sorbona de 25 de mayo de 1998, España se comprometió a la construcción de un Espacio Europeo de Educación Superior, este proceso ha tenido como consecuencia durante el curso 2010, la implantación del Grado de Química en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz.

Nuestra Facultad se ha ido preparando de forma gradual para la llegada de los nuevos títulos, adaptando las asignaturas al EEES mediante un plan piloto, en el caso de la Termodinámica, se ha producido una evolución que tendremos que considerar irreversible y que ha sometido a presión tanto a los profesores como a los alumnos. Esta serie de transformaciones, se iniciaron con la entrada en vigor del plan de estudios en el que la asignatura Termodinámica Química y Mecánica Estadística pasó de ser una asignatura de curso completo en segundo de Licenciatura, a ser cuatrimestral e impartirse en el primer cuatrimestre del primer curso. Posteriormente como consecuencia de un nuevo cambio de planes de estudio, permaneció en el mismo curso pero en el segundo cuatrimestre.

Estos cambios sucesivos dieron lugar a problemas relacionados con la insuficiencia de conocimientos básicos de los alumnos, lo que se reflejaba en la incapacidad para comprender y expresar ideas complejas e interpretar relaciones matemáticas fundamentales. Estos factores se reflejaron en los resultados de la asignatura, con objeto de mejorar los resultados los profesores con docencia en la asignatura, llevamos a cabo la elaboración de un protocolo [1] para el desarrollo de contenidos teóricos y prácticos que perseguían tres objetivos

- Desarrollar un proceso de enseñanza adaptable al EEES.
- Disminuir la tasa de suspensos, ajustando el programa de la asignatura.
- Desarrollar las capacidades transversales básicas, implicando a los alumnos en el proceso.

Como consecuencia de esto, el índice de éxito mejoro notablemente a lo largo de los últimos años. En este momento un nuevo cambio, de nuevo bajo presión tanto para profesores como para alumnos y suponemos que también irreversible, se nos plantea. La implantación del grado incluye la Termodinámica como inicialmente en el segundo curso, aunque ahora es una asignatura cuatrimestral.

En la memoria del grado de Química la ficha de la materia de Química Física, nos indica que los contenidos teóricos de la asignatura Química Física I, deben incluir Termodinámica química, Termoquímica, Disoluciones ideales y reales, Propiedades coligativas, Equilibrios de fases, Equilibrio químico y Fundamentos de Termodinámica estadística. Por otro lado, también se indica que los resultados del aprendizaje deben conducir al alumno a:

- Tener los conocimientos teóricos y experimentales necesarios para abordar: El comportamiento macroscópico de la materia a través de la aplicación de los principios de la Termodinámica Química, y su relación con las propiedades microscópicas a través de los principios de la Termodinámica Estadística.

- Reconocer la importancia de la Química Física y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.
- Desarrollar la Capacidad para definir el estado de un sistema químico en función de sus propiedades macroscópicas, y analizar la evolución espontánea del mismo.
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los fenómenos fisicoquímicos.

En este contexto nos planteamos un nuevo reto teniendo como objetivos elaborar un temario teórico-práctico desarrollado en los 6 créditos ECTS de que consta la asignatura, distribuidos como actividades presenciales y trabajo no presencial.

| Trabajo presencial | |
|--|--------------|
| Actividad | Horas |
| Clases de pizarra con contenido teórico | 24 |
| Clases de pizarra con contenido practico | 8 |
| Prácticas de ordenador | 3 |
| Prácticas de laboratorio | 21 |
| Tutorías académicas individuales o en grupos muy reducidos | 2 |
| Exámenes + revisión de ejercicios | 3 |
| Trabajo no presencial | |
| Estudio autónomo del alumno | 41 |
| Realización de Actividades Académicamente Dirigidas | 36 |
| Preparación de prácticas y elaboración de memoria | 12 |
| TOTAL DE TRABAJO DEL ALUMNO | 150 |

Tabla 2: Distribución de los 6 créditos ECTS de la asignatura.

Con la experiencia adquirida y considerando la complejidad que generalmente representa para los alumnos esta asignatura, nos proponemos elaborar un modelo en el que se lleve a cabo la adquisición de las competencias básicas y específicas, con actividades desarrolladas con esa finalidad. Tomando como referencia la enseñanza mediante problemas [2], tenemos como objetivo el aprovechamiento de los distintos escenarios donde se va a realizar la docencia, para el desarrollo de actividades participativas. Debido a la densidad y complejidad de los contenidos de la asignatura se distribuirán parte de los contenidos teóricos dentro de los créditos prácticos, persiguiendo la adquisición de conceptos básicos a través de la experiencia práctica. Nos proponemos desarrollar diversas líneas de actuación utilizando como herramienta la plataforma Moodle, para la mejora de los recursos de autoaprendizaje de los alumnos, la permeabilidad y flexibilidad disciplinar y la interactividad de la docencia semipresencial.

Bibliografía

- [1]Álvarez Saura, J.A.; Gil Montero, A. Martínez Brell, P. (2008), Desarrollo de una asignatura en el Espacio Europeo, En: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz (Eds) *I Jornadas sobre Experiencia Piloto de Implantación del Crédito Europeo en las Universidades Andaluzas*, 251-254. Cádiz. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- [2]Álvarez Saura, J.A.; Gil Montero, A. Martínez Brell, P. (2006), Enseñanza por problemas en Termodinámica Química En: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada (Eds) *I Reunión sobre Innovación Docente en Química*, 15-17. Granada. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada.

Adaptación de la asignatura Métodos en Oceanografía de segundo curso de la Licenciatura en Ciencias del Mar al nuevo título de Grado

Mendiguchía Martínez, C. ^(a); **Fraguela Gil, B.** ^(b); **González Gordillo, J. I.** ^(c); **Hernando Casal, J. A.** ^(c); **Mánuel Vez, M. P.** ^(a); **O'Dogherty Luy, L.** ^(d); **Pinto Ganfornina, J.J.** ^(a)

^(a) Dpto. de Química Analítica, ^(b) Dpto. de Física Aplicada, ^(c) Dpto. de Biología, ^(d) Dpto. de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz. (carolina.mendiguchia@uca.es)

Palabras clave: grado, ciencias del mar, multidisciplinar, integración

La implantación del título de Grado en Ciencias del Mar en la Universidad de Cádiz durante el curso 2009/10 genera la necesidad de definir la guía docente de la asignatura de Métodos en Oceanografía, de segundo curso, para el curso 2010/11. El equipo docente implicado en la asignatura del mismo nombre, que actualmente se imparte en la Licenciatura, desarrolla por tanto las labores de adaptación al nuevo título siguiendo las directrices establecidas en la memoria del Grado en Ciencias del Mar. Esta adaptación se realiza en el marco del proyecto de innovación "Elaboración de la guía docente de la asignatura Métodos en Oceanografía para el nuevo título de Grado en Ciencias del Mar" cuyos resultados se exponen en la presente comunicación.

Antecedentes

Aunque sus orígenes podrían situarse en el año 1992 (tabla 1), la asignatura de Métodos en Oceanografía aparece por primera vez como tal en el plan de estudios de la Licenciatura de Ciencias del Mar del año 1999. Ésta se define como una materia troncal del segundo curso del primer ciclo con un total de 15,5 créditos, de los cuales 12,5 son prácticos, vinculada a una gran variedad de áreas de conocimiento dado el contenido multidisciplinar de sus descriptores.

| Área | Título de Licenciado en Ciencias del Mar (Plan 1992) | | | Título de Licenciado en Ciencias del Mar (Plan 1999) | | | Título de Grado en Ciencias del Mar (Plan 2009) | | |
|---------------------|--|----------|---|--|----------|------------------|---|----------|------------------|
| | Asignatura | Créditos | | Asignatura | Créditos | | Asignatura | Créditos | |
| | | T | P | | T | P ^(a) | | T | P ^(b) |
| Ecología y Zoología | Métodos Biológicos en Oceanografía | 0 | 4 | Métodos en Oceanografía | 0,75 | 3 | Métodos en Oceanografía | 0,6 | 1 |
| Estratigrafía | Métodos Geológicos en Oceanografía | 1 | 1 | | 0,25 | 1 | | 0,6 | 1 |
| Física Aplicada | Métodos en Oceanografía Física | 0 | 3 | | 0,75 | 3 | | 0,6 | 1 |
| Química Analítica | Métodos Analíticos en Oceanografía Química | 2 | 4 | | 1 | 4,5 | | 0,6 | 1 |

(a) Hay que añadir 1 crédito de salidas de campo compartido por todas las áreas

(b) Hay que añadir 2,6 créditos adicionales de salidas de campo compartidos por todas las áreas

Tabla 1: Evolución temporal de la asignatura Métodos en Oceanografía en la Universidad de Cádiz.

Tras los nuevos planes elaborados en 1999, en la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales de la Universidad de Cádiz el encargo docente de la asignatura se realiza a las áreas de Biología (Ecología y Zoología), Física Aplicada, Estratigrafía y Química Analítica al objeto de unificar cuatro asignaturas que ya se imparten en el plan de estudios vigente en ese momento y que recogen la totalidad de descriptores de la nueva asignatura. Esta unificación tiene como objetivo simplificar la conversión al nuevo plan de estudios, pero a su vez provoca que la nueva asignatura mantenga cuatro partes diferenciadas, fácilmente identificables con las áreas implicadas en su docencia, en detrimento de la integración de contenidos tanto teóricos como prácticos.

En este contexto, cada una de las áreas desarrolla su docencia y evaluación de forma independiente, unificando los resultados en una calificación final en función de la carga docente de cada una. Como elemento integrador se realizaba una actividad fuera del aula consistente en una salida en un buque oceanográfico para mostrar al alumnado una visión global de las actividades propias de una campaña oceanográfica. De este modo, el alumnado afronta la asignatura como un conjunto con cuatro partes bien diferenciadas, lo cual se traduce en una dificultad añadida para lograr una visión global de los aspectos metodológicos propios de la oceanografía. La reciente implantación del Título de Grado en Ciencias del Mar en la Universidad de Cádiz ha permitido abordar cambios profundos en la asignatura con un claro perfil integrador coherente con los objetivos del Espacio Europeo de Educación Superior.

Integración de contenidos.

De acuerdo con lo mencionado hasta aquí, uno de los mayores retos a los que se enfrentaba el equipo de profesores encargados de elaborar la guía docente de la nueva asignatura era conseguir la integración de las cuatro áreas, dotándola de una identidad propia global, multidisciplinar y única. En este sentido, la asignatura se estructura, en primer lugar, en varios bloques temáticos cuyos contenidos se relacionan con las etapas de diseño y ejecución de una campaña oceanográfica y no con las áreas implicadas en su docencia. A partir de dicho planteamiento, y con una carga docente equitativa entre las distintas áreas (tabla 1), se asignan a cada una los contenidos tanto teóricos como prácticos más afines a las mismas teniendo en cuenta las interrelaciones existentes entre ellas. No obstante, se plantea como elemento integrador principal la realización de una serie de actividades fuera del aula que cuenten con la participación real de todas las áreas de conocimiento. Dichas actividades así como sus características se exponen a continuación.

- Salidas de campo:

Se plantean dos salidas al intermareal cuyo objetivo es mostrar al alumno, *in situ*, las características propias de la toma de muestras en distintos sustratos. En estas salidas, los propios alumnos realizarán la toma de datos y muestras biológicas, químicas, físicas y geológicas, algunas de las cuales podrían ser utilizadas en las prácticas de laboratorio que imparte cada área. Al mismo tiempo, se mantiene la salida en el buque oceanográfico donde se realizarán las tareas propias de una campaña oceanográfica contando con la participación de todas las áreas implicadas.

- Elaboración de un informe conjunto de prácticas :

Cada alumno deberá elaborar un informe en el que recoja todas las actividades realizadas en las salidas de campo, así como los resultados obtenidos a partir de las muestras tomadas, que le permita definir el estado del medio estudiado desde un punto de vista integrador.

Perspectivas futuras

La nueva estructura de la asignatura de Métodos en Oceanografía permitirá que el alumnado sea capaz de aplicar conocimientos de ámbito muy diferente para resolver problemas que se planteen en el medio marino desde un punto de vista global e integrador, comprendiendo el medio como un conjunto de múltiples variables de distinto origen. Cabe esperar, por tanto, que el resultado de la adaptación de la asignatura al nuevo título de Grado sea muy positivo, no sólo para el alumnado sino también para los docentes implicados, que podrán enfocar su docencia desde un punto de vista multidisciplinar y realmente coordinado con todas las áreas de conocimiento implicadas. Tras la exitosa experiencia cabe prever nuevas líneas de trabajo entre los docentes implicados para mejorar aún más la asignatura y cumplir con los objetivos establecidos en el marco del EEES.

La Química Analítica en el nuevo Grado en Química en la Universidad de Cádiz

Palacios Santander, J.M.; Cubillana Aguilera, L.; Bellido Milla, D.; Naranjo Rodríguez, I.; Hidalgo Hidalgo de Cisneros, J.L.

Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Avenida República Saharaui, S/N; 11510 Puerto Real, Cádiz, Spain (josem.palacios@uca.es)

Palabras clave: Química Analítica, Grado en Química, implantación, Espacio Europeo de Educación Superior

La Química Analítica, al igual que las otras ramas de la Química, como son la Química Orgánica, la Química Inorgánica y la Química Física, han constituido siempre una parte esencial de los estudios conducentes a la titulación de Licenciado en Química en la Universidad de Cádiz, al igual que en el resto de las Universidades españolas. En el caso concreto de la Química Analítica, su importancia estriba fundamentalmente en que supone la iniciación del alumnado en el ámbito del Análisis Químico, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo, incluyendo además, algunas nociones acerca del Análisis Instrumental.

Hasta el presente curso académico 2009/2010, la asignatura de Química Analítica se había venido impartiendo en el segundo curso de la Licenciatura en Química, más concretamente en el primer cuatrimestre, con una carga lectiva total de 8 créditos (5,5 teóricos + 2,5 teórico-prácticos). Sin embargo, los créditos prácticos de laboratorio (10) de dicha asignatura se incluían aparte, en la asignatura Laboratorio Integrado de Iniciación a las Técnicas Analíticas y Computacionales que se cursaba en el segundo cuatrimestre; dichos créditos, además, eran compartidos con Química Física.

Con la llegada del Espacio Europeo de Educación Superior a la Universidad de Cádiz, el nuevo Grado en Química [1] contempla dos asignaturas de Química Analítica para el segundo curso: Química Analítica I y Química Analítica II, para el tercer y cuarto semestre, respectivamente. Ambas asignaturas se componen de 4 créditos teóricos y 2 créditos prácticos, estos últimos repartidos en sesiones de seminarios, problemas y prácticas de laboratorio. Dichas asignaturas serán impartidas por primera vez a lo largo del próximo curso académico 2010/2011.

El reto que se nos plantea se centra, principalmente, en dos cuestiones: por una parte, hemos de tener en consideración la gran reducción de créditos que supone el nuevo Grado en Química para la impartición de las asignaturas de Química Analítica (aunque también para las correspondientes a las otras ramas de la Química) y, por otro lado e íntimamente relacionado con lo anterior, además hay que hacer frente a una correcta coordinación entre ambas asignaturas con el fin de dotar al alumnado de las competencias básicas o transversales y específicas adecuadas, para el correcto aprendizaje de la citada materia. En cada una de las nuevas asignaturas de grado, hay dos profesores encargados de la docencia, tanto en el aspecto teórico como en el práctico. Sin embargo, no sólo se trata de coordinar los recursos humanos, sino también los materiales.

Hemos proyectado las asignaturas de tal modo que una sea continuación de la otra, aunque estén separadas y la evaluación del alumnado se haga de manera independiente. Por consiguiente, a la hora de planificar las asignaturas tendremos que ponernos todos de acuerdo, con el fin de lograr una adecuada coherencia y continuidad en el aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia: competencias básicas o transversales, competencias específicas relativas al conocimiento y a las habilidades y destrezas (cognitivas y prácticas).

Para lograr nuestro cometido deberemos planificar de forma conjunta los siguientes aspectos:

- (1) Contenido teórico, centrado fundamentalmente en los siguientes epígrafes:
 - I. Introducción a la Química Analítica.
 - II. Proceso analítico.
 - III. La medida en Química Analítica.
 - IV. Química analítica de las disoluciones.
 - V. Análisis cualitativo. Identificación de especies químicas.
 - VI. Análisis cuantitativo: volumetrías y gravimetrías.
- (2) Contenido práctico, prácticas de laboratorio:
 - VII. Introducción al laboratorio de Análisis Químico.
 - VIII. Laboratorio de análisis de especies químicas:
 - i. Análisis cualitativo.
 - ii. Análisis cuantitativo.
- (3) Contenido práctico, seminarios y problemas relacionados con los contenidos teóricos o algunos aspectos extraordinarios relativos a las prácticas de laboratorio.

Obviamente, ambos tipos de contenidos deberán ser repartidos de manera adecuada entre ambas asignaturas: Química Analítica I y Química Analítica II, pudiendo desarrollarse la actividad formativa de la siguiente manera:

- 1) Teoría.
- 2) Prácticas, seminarios y problemas.
- 3) Actividades formativas no presenciales.
- 4) Actividades formativas de tutorías.
- 5) Actividades de evaluación.

Los resultados del aprendizaje pueden ser evaluados de acuerdo a los siguientes indicadores:

Trabajo personal del alumno y su participación en el aula (evaluación continua mediante control de cuestiones y problemas sobre los contenidos teóricos).

Prueba de comprobación de los conocimientos adquiridos mediante un examen final con cuestiones y problemas similares a los realizados en el aula o por el alumno en su trabajo personal.

Memoria, informes y resultados del trabajo práctico de laboratorio.

La principal desventaja con la que contamos radica en la importante reducción de créditos que el Espacio Europeo de Educación Superior lleva implícita en la filosofía de su organización. Nos enfrentamos al reto de no incurrir en el error de intentar dar los mismos contenidos que se impartían en los planes de estudios anteriores con un creditaje muy superior al actual. Sin embargo, al mismo tiempo que evitamos esta circunstancia debemos hacer un esfuerzo por garantizar la adecuada formación del alumno y su correcto aprendizaje de la Química Analítica.

Es por ello, que esperamos que para la próxima edición del Indoquim (Indoquim 2011) podamos informaros a todos de los resultados que hemos conseguido en la planificación, coordinación e impartición de las asignaturas de Química Analítica I y Química Analítica II, correspondientes al Grado en Química de la Universidad de Cádiz.

Bibliografía

[1] Memoria del Grado en Química de la Universidad de Cádiz (Facultad de Ciencias): <http://www.uca.es/centro/1C01/grados/index.html>.