INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN
REVISTA ELECTRÓNICA
UNIVERSIDAD DE JAÉN
*Ini Inv*, e3: a12 (2008)

# Nueva adaptación de la asignatura "El medio natural y su didáctica" para potenciar el trabajo autónomo del alumnado y el desarrollo de competencias

A. Quesada y M.R. Ariza

*Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Departamento de Didáctica de las Ciencias. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad de Jaén. Campus Las Lagunillas s/n, 23071, Jaén.*
antquesa@ujaen.es

**Resumen**

El principal objetivo de la presente comunicación es compartir lo que nosotros consideramos una experiencia de buenas prácticas docentes dentro del contexto educativo y las demandas formativas, asociadas al proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior. Hemos pretendido con este proyecto de trabajo favorecer la formación de un futuro docente, capacitado para promover un aprendizaje eficaz de todos los contenidos vinculados a la etapa de primaria, y en especial, de aquellos asociados a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias de la naturaleza. En este sentido hemos diseñado, planificado y aplicado una propuesta didáctica para la asignatura "El medio natural y su didáctica" que se imparte en segundo curso de la Titulación de Maestro, Especialidad de Educación Musical.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto docente plantea otra forma de trabajar los contenidos del programa de la asignatura en la que se ha llevado a cabo. La metodología que proponemos ha supuesto el diseño y producción de nuevos materiales y recursos didácticos, con objeto de facilitar en los alumnos el desarrollo de las competencias perseguidas. Además, un enfoque centrado en el trabajo autónomo del alumno y en la adquisición, no sólo de conceptos, sino también de capacidades y actitudes, exige otra forma de evaluar y calificar, lo que queda también reflejado en nuestra propuesta didáctica.

En primer lugar se ha procedido a una revisión de los distintos aspectos vinculados al proceso formativo, encaminada a promover un aprendizaje más autónomo y a la adquisición de competencias, tanto específicas como genéricas, asociadas al perfil profesional de maestro. Se ha partido de la idea de que un aprendizaje profundo que redunde en profesionales competentes, esto es, capacitados no sólo para dominar los fundamentos teóricos, sino para saber cómo y cuándo se aplican de forma satisfactoria, exige otra forma de concebir el proceso formativo. Por ello hemos intentado adaptarnos a nuestro nuevo rol de promotores y orientadores del aprendizaje de nuestros alumnos, diseñando una propuesta didáctica que concede el protagonismo al estudiante, tratando de estimular en él, el desarrollo de hábitos y habilidades de autoaprendizaje, que garanticen que estará capacitado para continuar formándose a lo largo de toda su vida.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el principal objetivo del presente trabajo ha sido revisar los distintos aspectos vinculados al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura "El medio natural y su didáctica" de la Titulación de Maestro para, de forma coherente con el nuevo modelo educativo, garantizar el desarrollo de las siguientes competencias en nuestros estudiantes:

- Adquirir una concepción adecuada y crítica sobre la naturaleza del conocimiento científico y sus implicaciones en la tecnología y en la calidad de vida.
- Comprender y aplicar de forma adecuada algunas de las teorías científicas que permiten explicar y dominar el medio que nos rodea.
- Conocer las dificultades de aprendizaje más frecuentes asociadas al conocimiento de los contenidos de ciencias de la naturaleza, en especial, aquellos que se trabajan en la Educación Primaria, y adquirir estrategias didácticas para promover una enseñanza eficaz de dichos contenidos.
- Comprender y aplicar de forma adecuada algunas de las técnicas específicas asociadas al conocimiento de las ciencias de la naturaleza
- Dominar técnicas de obtención, gestión y representación de datos experimentales.
- Analizar e interpretar información elaborando conclusiones coherentes con lo observado.
- Adquirir habilidades de búsqueda y selección crítica de información procedente de distintas fuentes bibliográficas.
- Desarrollar la capacidad de análisis y reflexión mediante el estudio y discusión de artículos científicos
- Adquirir competencias asociadas al trabajo colaborativo (capacidad de organización, planificación, negociación, comunicación, flexibilidad intelectual…)

Para ello se ha procedido a planificar y rediseñar el proceso formativo, ajustándonos a la reducción del numero de sesiones teóricas presenciales, a favor de un aprendizaje más práctico y autónomo. Con este objeto se han combinando distintas metodologías docentes que han incluido actividades como el análisis y reflexión de artículos científicos, discusión y debate en grupo, trabajo colaborativo, utilización de TIC's, prácticas de laboratorio…, que se detallarán más adelante.

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Las universidades españolas están viviendo un momento de cambio importante, asociado a la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Este estado de transición responde a un proyecto común, donde se pretende crear una Europa unida no sólo por vínculos políticos o económicos, sino por un sistema de educación que genere la llamada "Sociedad del Conocimiento". Una civilización cuya talla intelectual le permita destacar internacionalmente por su saber y la aplicación de éste, mejorando la calidad de vida de sus ciudadanos y garantizando el desarrollo económico.

Además, la creación del EEES, permitirá la homologación de titulaciones en todo el territorio europeo y facilitará el libre movimiento de trabajadores y estudiantes, enriqueciendo el intercambio y el acercamiento cultural, y abriendo el abanico de oportunidades para todos.

Sin embargo, la generación de la Europa del Conocimiento y la promoción del aprendizaje a lo largo de toda la vida, está provocando importantes cambios en el ámbito académico, que no afectan únicamente a aspectos administrativos, (diseño de títulos de grado y postgrado, organización, infraestructuras...), sino que conlleva un cambio más profundo en el modo de concebir la formación, lo que esta provocando la consolidación de un nuevo modelo educativo.

En este momento se tiende a promover un aprendizaje más autónomo por parte del alumno, introduciendo nuevas metodologías que aumentan el protagonismo y control del alumno sobre su propio proceso formativo y garantizan que el individuo desarrolla competencias de autoaprendizaje que le van a permitir continuar formándose a lo largo de toda la vida y hacer un uso crítico del acceso fácil a las actuales fuentes de información. Además, el énfasis no se pone únicamente en la adquisición teórica de conocimientos, sino que se persigue un aprendizaje más profundo que conlleva el desarrollo y dominio de habilidades y actitudes, que generen personas y profesionales competentes y adaptados a las actuales demandas socio-económicas.

Sin embargo, en nuestro país el nuevo modelo educativo se encuentra con serias dificultades para ponerse en práctica. Nuestras infraestructuras y organización administrativa, responde a la tradición docente en la que el profesor es un mero transmisor de la información y el alumno un receptor pasivo de ella, lo que es coherente con clases magistrales destinadas a un gran número de personas. Por ello la dificultad no reside sólo en el cambio organizativo, sino en la evolución de los roles exigidos a profesores y estudiantes.

La reducción de las horas destinadas a clases presénciales teóricas y la asunción por parte de los alumnos de estilos de aprendizaje más autónomos, exigen un mayor grado de participación, esfuerzo y responsabilidad, que cuesta asumir. Es por esto que para que el nuevo modelo educativo funcione es imprescindible contar con el cambio de mentalidad de los individuos implicados. Este cambio de mentalidad va unido a una nueva forma de trabajar, enfocada a la adquisición de competencias, en las que no sólo se requiere dominar los conocimientos teóricos, sino poseer los criterios y capacidades necesarios para aplicar dichos conocimientos de forma satisfactoria.

Algunas de las metodologías docentes que favorecen un aprendizaje más autónomo y el desarrollo de competencias, son aquellas que proponen actividades que permiten al alumno aplicar el conocimiento, o trabajar capacidades relacionadas con el análisis crítico, la reflexión, la discusión, la negociación, la planificación de tareas o la resolución de problemas. A continuación se procede a esbozar escuetamente los aspectos fundamentales asociados a este tipo de actividades. En cualquier caso, la determinación de ofrecer una amplia variedad de tareas, redunda en una mayor flexibilidad curricular y nos permite adaptarnos a los distintos estilos de aprendizaje que pueden presentar nuestros estudiantes.

La utilización de artículos científicos de investigación didáctica como recurso formativo, es defendida por diversos autores (Campanario J.M., Enseñanza de las ciencias 2004, 22(3): 365-378) ya que permite familiarizar a los estudiantes con uno de sus posibles campos de desarrollo profesional en el futuro, la investigación, al mismo tiempo que les ayuda a construir una concepción adecuada sobre la naturaleza de la ciencia. Además el análisis de dichos artículos, favorece el

desarrollo de habilidades de interpretación de información, reflexión y discusión, capacidades importantes teniendo que nos encontramos en un contexto donde es fácil acceder a un gran volumen de información, que es necesario saber cómo filtrar, seleccionar críticamente y gestionar.

Otra de las metodologías que hemos defendido en nuestra propuesta docente es el trabajo colaborativo. Hoy en día existe un consenso general sobre el importante potencial didáctico del trabajo en equipo como fuente de desarrollo de competencias (Lazaroqitz R., Hertz-Lazarowitz R., Cooperative Learning in the Science Curriculum, En: International Handbook of Science Education, 2003 Kluwer Academic Publishers, pp 449-471). Este método de trabajo favorece el desarrollo de competencias relacionadas con la planificación conjunta, la organización y la gestión compartida de tareas. Al mismo tiempo se favorece la adquisición de habilidades sociales (comunicación, exposición e intercambio de ideas, escucha activa, flexibilidad intelectual, negociación…). Además, un funcionamiento adecuado del trabajo colaborativo conduce a una optimización del tiempo y los recursos (a través del reparto de tareas) y un enriquecimiento mutuo como resultado de la retroalimentación con los compañeros y el aporte de sugerencias de mejora sobre el trabajo de los demás.

La autoevaluación y la evaluación continua son otro de los aspectos clave de un enfoque metodológico coherente con el nuevo modelo educativo (Romero M.P., Evalúe formativa y sumativamente, En: Programa para la mejora de la docencia universitaria, 2006, Pearson-Prentice Hall, Madrid, España, pp 510-522.). En este sentido, aportar al alumno vías de información sobre el estado y evolución de su proceso formativo, constituye un elemento fundamental para permitirle la autorregulación y orientar su aprendizaje autónomo hacia una mejora progresiva. Existen diversas vías y recursos para favorecer la evaluación continua y la autoevaluación (bancos de preguntas con autocorrección, actividades a través de plataforma remitidas por el docente con comentarios valorativos…)

Por último dejar constancia de la importancia de las prácticas de laboratorio para el desarrollo de competencias específicas relacionadas con la enseñanza de las ciencias (Wellinton J., Practical work in school Science. Which way now?, 1998, Routledge, Contreras et al., Las clases practicas en Didáctica de las Ciencias, 2004, Ed Servicio de Publicaciones Universidad de Jaén). Este tipo de actividades permiten al alumnado aplicar algunas de las teorías científicas para explicar la experiencia, potenciando un aprendizaje eficaz de dichos conocimientos. Al mismo tiempo le ayudan a familiarizarse con el dominio de técnicas especializadas vinculadas a las ciencias de la naturaleza y desarrollar interesantes habilidades y actitudes científicas (rigor, sistematicidad, búsqueda de la objetividad, capacidad de análisis crítico, creatividad…).

Teniendo en cuenta estas consideraciones teóricas hemos procedido a diseñar y llevar a cabo la metodología docente que se detalla a continuación.

## MÉTODO

### *DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA*

"El medio natural y su didáctica" es una signatura obligatoria (plan de estudios de 1999), que se imparte en tres de las cinco titulaciones de magisterio, en 2º curso de la diplomatura. La asignatura se encuentra en su 3$^{er}$ año de

desarrollo dentro del Plan Piloto de Implantación del Crédito Europeo al que la especialidad de Educación Musical se encuentra adscrita, impartiéndose en el 2º cuatrimestre. Esta asignatura tenía asignados 6 créditos L.R.U., divididos en 3 créditos teóricos y 3 créditos prácticos. Han transcurrido ya cuatro años desde que se presentó la primera versión de la guía académica adaptada al ECTS (VV.AA. Ayala, M.I. (coord.), Guía didáctica especialidad maestro/a educación Musical, 2006, Servicio de Publicaciones Universidad de Jaén) para el curso académico 2005/2006 y cuya elaboración se inició en el curso 2004/2005[1]. La confección de la primera guía académica adaptada para la convergencia al crédito ECTS dejó a esta asignatura con una carga de 5.6 créditos ECTS, divididos en 2.8 créditos prácticos y 2.8 créditos teóricos. Sin embargo, y durante estos tres años de adaptación (y en este contexto favorable: número reducido de alumnos y una asignatura en plan piloto ECTS), hemos intentado proponer una metodología docente en donde no exista una clara línea divisoria teoría/práctica, entendiendo que el mencionado carácter práctico es independiente del tipo de sesión utilizada (presencial en el aula o en el laboratorio, autónoma o semipresencial). Así el enfoque práctico, que se le ha dado al desarrollo de algunas de las *actividades académicas dirigidas* propuestas (de ahora en adelante AAD), se ha integrado en un marco teórico relacionado directamente con los contenidos de la asignatura que se tratan en las sesiones presenciales de teoría, o aquellos otros que específicamente se han seleccionado para trabajarlos a partir de un proyecto de trabajo "por competencias".

## *METODOLOGÍA DOCENTE*

Con este nuevo planteamiento que surge en el EEES, se busca una metodología docente que vaya más allá de la distinción entre clases teóricas y clases prácticas. En este sentido proponemos fomentar el conocimiento teórico/práctico en el alumno a través del uso de las nuevas tecnologías, la contextualización de los contenidos para su futura actividad profesional, la motivación para aprender por si mismos, la creación de materiales didácticos vertebradotes del propio proceso de aprendizaje y el diseño e impartición de diversas actividades en donde se pongan en juego la adquisición de determinadas competencias tanto transversales, específicas y genéricas. Además se ha defendido una evaluación formativa y continua que genere aprendizaje al posibilitar un seguimiento individualizado del alumno que lo oriente y reconduzca a lo largo del proceso. Creemos además que el profesor en el desarrollo del acto docente y en especial en el presente contexto educativo, debe generar situaciones que permitan a los estudiantes reflexionar individual y colectivamente, sobre aspectos importantes no sólo para la consecución de su meta académica en esta asignatura en concreto, sino también y sobre todo, para su desarrollo profesional integral.

### Clases teóricas con apoyo multimedia

La lección magistral supone una técnica eficaz y "económica" para transmitir y sintetizar información que procede de distintas fuentes, y ocupa sin

[1] Las versiones posteriores han sido adaptadas y ha evolucionado tomando esta primera guía ECTS como referencia. La última versión (guía del actual curso académico 2007/2008) incluye modificaciones sustanciales referidas fundamentalmente a la metodología docente y la actualización de las competencias.

lugar a dudas un lugar destacado en la docencia universitaria (Alegre O.M., Villar, L.M., Recupere las lecciones magistrales a grandes grupos, En: Programa para la mejora de la docencia universitaria, 1ª Ed 2004, Pearson Educación, pp 415-436). Al contrario de lo que pudiera parecer, la integración de ésta en el modelo que se nos presenta no debería ser incompatible, a pesar de la reducción de horas presenciales que el nuevo sistema impone, ya que supone un esfuerzo de síntesis y de selección de contenidos que puede facilitar considerablemente el aprendizaje del alumno y poner el énfasis en los aspectos más relevantes.

Por ello hemos intentado diseñar un modelo donde la clase magistral ejerza un papel equilibrado en el desarrollo de los contenidos específicos de la asignatura, en combinación con otro tipo de metodologías que permiten un trabajo más autónomo o la adquisición de un conocimiento más práctico. Aún defendiendo el valor de las clases magistrales, hemos de reconocer que en ningún momento se ha hecho uso de un modelo puro transmisivo, pues entendemos que "el trabajo por competencias" no puede desarrollarse a través de la mera transmisión de conocimientos (ni en ningún momento esa ha sido nuestra intención), por lo que en las sesiones teóricas presenciales hemos combinado un método expositivo con un métodos inquisitivo y propuesta de actividades.

De esta forma en las sesiones teóricas se ha abordado la exposición de contenidos o tópicos, que por experiencias docentes previas, conocemos que el estudiante puede encontrar mayor dificultad; bien por ser nuevos, o simplemente por estar relacionados con las ciencias. En general hemos detectado que nuestros alumnos se encuentran especialmente alienados y poco motivados hacia los contenidos de ciencias experimentales. Además, el hecho de que a pesar de no valorar explícitamente la asistencia a las clases teóricas la media de estudiantes presentes en estas sesiones ronde el 70% de los matriculados, muestra la voluntariedad" del alumno a involucrarse en esta estrategia de aprendizaje y constituye un argumento a su favor.

Creemos que en nuestro caso, la crítica hacia la utilización de la clase magistral fundamentada en el refuerzo de la actitud pasiva que esta metodología promueve, ha sido superada al no proponer una clase "magistral pura", ya que se ha tendido a involucrar al discente en la construcción de su propio aprendizaje poniendo en práctica el uso de técnicas complementarias como:

- Utilizar preguntas guía-sugerente de dificultad adaptada, de tal manera que se motive y despierte el interés del estudiante y se sienta partícipe y constructor del "nuevo conocimiento". Además se promueve la explicitación de las ideas previas, base para el desarrollo de un aprendizaje significativo.
- Atender y resolver las posibles dudas que puedan surgir en el transcurso de la sesión.
- Proponer actividades guía, de carácter voluntario, en las presentaciones multimedia con la finalidad de que sea el propio alumno el que decida si la resolución de éstas redunda de manera positiva o no en su proceso de aprendizaje.

El desarrollo de nuestras sesiones teóricas ha estado, en la mayoría de los casos, apoyado en medios audiovisuales a través de presentaciones *pwt* (a las cuales previamente el alumno tiene acceso desde el campus virtual). Durante la preparación de este material de apoyo hemos, además, pretendido respetar

[2] Distribuidas en horario general del estudiante en la "franja" de AAD´s propuesto por el Secretariado de Planes de Estudios y Convergencia Europea

algunas de las máximas en la elaboración de material didáctico como son:

- no ejercer una excesiva carga cognitiva con presentaciones redundantes en la información, colorido excesivo, abundancia de texto, tópicos o contenidos fuera de programa
- evitar que el medio sea el foco principal de atención del alumno.
- aportar un medio de apoyo adaptado al ritmo del discurso (sin repetirlo), para evitar que la atención prestada al medio reduzca considerablemente el ritmo de la clase.
- mostrar un material estructurado en una secuencia clara, lógica y concisa y que incluya ilustraciones prácticas.
- facilitar la comprensión de los principios de la materia, la didáctica de las ciencias experimentales.
- presentar un material "inteligible", "significativo" y "portador de conocimiento experto"

Mediante esta metodología docente (clases teóricas presenciales apoyadas en multimedia), se han impartido 14 sesiones, cumpliendo de esta manera el número de horas presenciales teóricas reflejadas en la guía docente.

**Las actividades académicas dirigidas (AAD)**

Las AAD empezaron a implantarse en esta asignatura en el anterior curso académico 2006/2007 (Ocaña M.T. et al., Progreso en la implantación del modelo ECTS en la asignatura "El medio natural y su didáctica" de la diplomatura de maestro. Especialidad en educación musical de la universidad de Jaén, En: II jornadas de trabajo sobre experiencias piloto de implantación del crédito europeo en las universidades andaluzas, 2007, Universidad de Granada. http://prensa.ugr.es/prensa/expe_ects/listado.php?f=2), pero sin embargo una de las mayores novedades en la metodología docente utilizada este año ha sido, no sólo, la elaboración, desarrollo y puesta en práctica de nuevas AAD´s sino también el peso específico concedido al trabajo llevado a cabo por el estudiante siguiendo esta metodología, que queda reflejado en los criterios de calificación (30% de la nota final). Con ello pretendíamos, por un lado, cumplir ajustando al máximo el número de horas de trabajo autónomo del alumno y por otro, hacerlo partícipe activamente en la construcción de su propio aprendizaje. En este sentido hemos utilizado las AAD como herramienta docente para el desarrollo uno de los ejes vertebradotes de este proyecto piloto de asignatura: el trabajo por competencias. Con la realización de estas actividades hemos intentado promover en nuestros alumnos, entre otras, las siguientes competencias generales: exposición oral, revisión bibliográfica, trabajo en equipo, toma de decisiones, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, resolución de problemas, preocupación por la calidad del producto presentado, habilidades sociales…

Uno de los principales problemas derivados de la adaptación de la asignatura al ECTS estaba relacionado con el "incumplimiento" o rigidez de los horarios semipresenciales que en cursos anteriores se habían puesto de manifiesto en asignaturas del plan piloto (Díez M.C. y Ayala, I., La distribución de las actividades académicas dirigidas en la franja horaria: Un reto de la convergencia En: I jornadas EEES Cádiz, 2005) considerando las franjas horarias de AAD´s sustituyentes de las clases teóricas, recortadas en la adaptación. Por ello hemos

tratado de diseñar las actividades académicas dirigidas teniendo en cuenta la carga crediticia asignada en la guía al trabajo autónomo y al orientado o supervisado por el docente, evitando que dichas actividades se convirtieran en "clases teóricas" o actividades meramente testimoniales. Ude los principales objetivos que nos propusimos al inicio del curso, fue elaborar las fichas de actividades (a las que el alumno tiene acceso a través del campus virtual) y en las que se especifican los siguientes apartados: **cronograma** (se detallan el número de sesiones y la fecha de las sesiones presenciales, así como el número de horas por sesión); **tipo de actividad** (presencial, no presencial, semipresencial, grupal, individual…); **objetivos** (se listan los objetivos generales y específicos que se pretenden con cada una de las actividades realizadas), **bibliografía** (especifica para el desarrollo y consecución de la actividad) y recursos (enlaces a páginas *web* de interés y/o documentos específicos de trabajo), r**equerimientos**, (requisitos básicos de la tarea y/o evidencia que va a ser evaluada). Las fichas también incluyen un apartado de **procedimiento** donde se detalla la metodología de trabajo que el alumno o grupo ha de seguir para la consecución de los objetivos, desarrollo de la tarea y elaboración del trabajo y por último se especifican los criterios de evaluación.

En general todas estas actividades fueron concebidas de manera que, en mayor o menor medida y dependiendo de la actividad, se tuvieran en cuenta por un lado, sesiones presenciales supervisadas (12 h)[2] y por otro lado, sesiones no presenciales de trabajo autónomo (guiado donde fuera necesario). De esta manera pretendíamos que el discente:

- tomara conciencia de la autonomía que posee en su propio proceso de aprendizaje y fuese consecuente de ello.
- interiorizara que la responsabilidad y planificación del tiempo son dos competencias necesarias en dicho proceso.
- asumiera, que en este modelo, el correspondiente tiempo curricular libre es esencial para el cumplimiento de los objetivos de la asignatura.

Las AAD´s se han desarrollado a lo largo de 9 sesiones (con un total de 12 horas presenciales y 2 horas asociadas al control de aportaciones a través del foro) abordando los contenidos del programa relacionados con:

- **Bloque I**, temas 1 y 2: "Ciencia y procesos científicos" y "Modelos y metodología en la enseñanza de las Ciencias". Estos contenidos se han trabajado a través de las actividades académicas dirigidas tituladas: Concepciones sobre la naturaleza de la Ciencia en los futuros maestros. (*AAD1*); Fábula del Método Científico (*AAD2*); Modelos y métodos en la enseñanza de las Ciencias. (*AAD4*); Comunicación de resultados. Póster (*AAD5*)
- **Bloque III**, tema 1: "La materia y sus propiedades. Transposición didáctica de estos conceptos"; temas 2, 3 y 5. Estos contenidos se han trabajado a través de las actividades académicas dirigidas tituladas: Unidades y magnitudes. (*AAD3*), Elaboración de trabajos monográfico (*AAD6*), Comunicación de resultados. Póster *(AAD5*)

Al inicio de cada una de las clases presenciales se informa al alumno de los aspectos básicos que caracterizan dicha AAD conectándolos con los objetivos que se pretenden alcanzar una vez realizada la actividad, contextualizando los contenidos dentro de nuestra asignatura y explicitando la tarea a realizar o evidencia final, que será evaluada. Toda esta información se explicita detalladamente en las fichas-guía de las actividades ubicadas en el

correspondiente espacio de docencia virtual. En aquellos casos donde se requiera material bibliográfico (por ejemplo: AAD1: Morentin M., Guinasola J., Concepciones sobre la naturaleza de la ciencia en los futuros maestros y maestras de educación primaria, En: VII congreso de Enseñanza de las Ciencias; 2005, pp 1-5; y AAD5; Campanario J.M., Enseñanza de las Ciencias 2004, 22(3): 365-378) éste es suministrado al comienzo de la sesión con el objeto de aprovechar al máximo el tiempo presencial para la resolución de dudas relacionadas con el desarrollo de la actividad y elaboración del trabajo final ya que en muchos casos es la primera vez que el alumno se enfrenta a un artículo científico.

**Prácticas presenciales en pequeños grupos**

Al inicio del curso se constituyeron dichos grupos de trabajo imponiendo como único requisito que éstos no estuvieran formados por más de 5 personas. Nuestra experiencia previa ha demostrado que la gestión y control de grupos mayores presentan, o pueden presentar, problemas de coordinación interna y distribución de tareas, bien sea por la metodología de trabajo de prácticas que se van a realizar, o simplemente en algunos de los casos, por las propias limitaciones de espacio y recursos.

En una primera sesión se informó a los alumnos de las medidas básicas de seguridad y funcionamiento del laboratorio, (Laboratorios de Química, física, biología y geología del Departamento de Didáctica de las Ciencias) así como las normas de conducta que en todo momento han de seguirse para asegurar un buen funcionamiento y desarrollo de las posteriores sesiones prácticas. Hay que tener en cuenta que para muchos de ellos es su primer contacto con un laboratorio de ciencias, con su material y con su metodología de trabajo. En esta sesión además, se informó detalladamente a los alumnos del cronograma de clases prácticas presenciales a partir del cual se cubren las horas asignadas al trabajo presencial-guiado (en nuestro caso 7 sesiones de 2 horas cada una, para sumar un total de 14 horas de trabajo práctico presencial en pequeños grupos).

En todo momento hemos intentado coordinar la simultaneidad entre las prácticas y los contenidos que en ese momento se estaban trabajando en las clases de teoría. En cierta medida esta coordinación ha sido sólo posible para las tres primeras prácticas (todos los pequeños grupos realizaron al mismo tiempo las 3 primeras prácticas). Sin embargo en el caso de las cuatro siguientes, al ser de carácter rotatorio debido a la disponibilidad de espacios y recursos, no han podido ser realizadas simultáneamente por todos los grupos.

Las distintas fases en las que se han desarrollado las clases prácticas han sido concebidas para una correcta gestión del tiempo efectivo en el aula, de tal manera, que la mayor parte de ese tiempo estuviese invertido en aquellas actividades irrealizables fuera del laboratorio. Así pues todas las sesiones prácticas han compartido el siguiente desarrollo:

- inicio de la clase con preguntas a cada uno de los pequeños grupos a cargo del profesor, a efectos de lograr una interacción con los estudiantes.
- lectura de los apartados introducción y objetivos de los guiones de prácticas. Cabe decir que aunque por comodidad y debido al reducido número de alumnos, estos guiones se distribuyen al comienzo de cada práctica, ellos tienen acceso a los mismos a través del campus virtual; de esta manera y desde el inicio del curso, todos tienen la posibilidad de

conocer las prácticas que se van a realizar.

- breve explicación expositiva (por grupo), a cargo del profesor, de los conceptos fundamentales que en esa práctica se van a desarrollar.
- trabajo de los estudiantes en pequeños grupos bajo la supervisión y guía del profesor, que intervendrá sólo si es requerido explícitamente o si surge una circunstancia que lo demande.
- Cuestionamiento sobre las tareas desarrolladas, de modo que pongan en juego procesos de reflexión y análisis, intentando en todos los casos no disociar teoría/practica y conectar con ejemplos y situaciones de la vida cotidiana.
- Resolución de actividades

Estas actividades han sido diseñadas para ser resueltas durante las propias sesiones de prácticas y/o alguna de ellas fuera del aula ya que, por ejemplo, requieren por parte del alumno que se realice una búsqueda bibliográfica; un análisis más profundo de los datos, una negociación de la correcta respuesta en grupo fundamentada en sus ideas previas…

Ninguna de las actividades asociadas a las sesiones prácticas son recogidas ni evaluadas al final de dichas sesiones. Estas actividades son enviadas por el alumno a través del espacio virtual asignado a cada una de las prácticas, dentro del periodo de tiempo negociado con los alumnos al comienzo del curso, (10 días después de la realización de la práctica). Con esto se pretende que el alumno tenga tiempo suficiente:

- para la correcta resolución de las actividades, trabajando en grupo.
- la búsqueda, gestión y correcto manejo de las fuentes bibliográficas necesarias.
- elaboración de las respuestas según unos mínimos de formato y estilo.
- el estudio adecuado de los contenidos con los que está relacionada la práctica.

Se ha utilizado el campus virtual para la recepción de actividades relacionadas con las prácticas. De esta manera el alumno/a está informado en todo momento del "status" de su actividad (superada, no superada, no evaluada), de su calificación y a una fuente de retroalimentación asociada a las aportaciones o indicaciones que el profesor realiza sobre su trabajo, a través de la sección de comentarios.

A continuación se enumeran las prácticas realizadas:

- **Bloque I**, "Ciencia y procesos científicos" y "Modelos y metodología en la enseñanza de las Ciencias". Estos contenidos se han trabajado en las prácticas presenciales: **P1**: El Método Científico. Formulación y Verificación de las hipótesis. El movimiento pendular., **P2**: La historicidad Científica como recurso didáctico.
- **Bloque** II, temas 1 y 2: **P3**: Las Ciencias de la Naturaleza en el curiculum. Diseño Curricular y transposición didáctica.
- **Bloque III**, tema 1: "La materia y sus propiedades. Transposición didáctica de estos conceptos" y tema 3 "El universo y el planeta Tierra". **P4**: Cambios físicos. Destilación. **P5**: Cambios químicos. Síntesis del AAS. **P6**: Determinación de Densidades. **P7**: Minerales y Rocas.

## Autoevaluación y Evaluación

Uno de los aspectos "innovadores" propuesto este curso en la asignatura ha sido el sistema de calificación. En consonancia con la filosofía de trabajo personal autónomo del alumno y el carácter práctico del que se ha dotado la mayor parte de la asignatura, el sistema de calificación ha sido establecido en función de la siguiente distribución porcentual sobre la calificación global:

- Sesiones teóricas: **40 %** (participación en clase y en una prueba objetiva escrita)
- Sesiones prácticas: **30 %** (asistencia y participación; actividades de autoevaluación)
- Actividades académicas dirigidas: **30 %** (asistencia y participación en clase presencial/virtual y calidad de los trabajos)

En la valoración final de la trayectoria de aprendizaje del alumno se han evaluado los siguientes aspectos:

- La participación y logro de objetivos en las clases teóricas y prácticas,
- La asistencia a clases prácticas y a las AAD´s
- La calidad de los trabajos (dirigidos o no), individuales y/o grupales
- La exposición de trabajos en las distintas AAD´s que así lo contemplen
- La asistencia y participación en las tutorías grupales y la participación en los foros (campus virtual), creados para la resolución de dudas en general y/o *ex professo* para las AAD´s
- La realización de las actividades de evaluación y autoevaluación, estas últimas a través del banco de preguntas tipo test disponible en campus virtual de nuestra asignatura

## Consideraciones finales y algunas conclusiones

Esta propuesta metodológica ha estado sometida a un proceso continuo de revisión y autoevaluación de nuestro acto docente que nos ha llevado a considerar los aspectos que a continuación se mencionan.

El tipo de metodología didáctica desarrollada no nos permite concluir, en este preciso momento, si la nueva organización de la asignatura ha contribuido a un mejor resultado de aprendizaje. Si podemos concluir que en líneas generales el discente se ha involucrado (en mayor o menor medida) en las propuestas realizadas aceptando en su gran mayoría (80%) el modelo ECTS para nuestra asignatura (al principio de curso consideramos la posibilidad de una evaluación final para aquellos alumnos que no se acogieran a nuestro proyecto).

Como aspectos negativos de la presente experiencia podríamos destacar el sentir generalizado de nuestros alumnos que se quejan de una excesiva carga de trabajo. Este hecho puede deberse a dos causas, la falta de hábito de esfuerzo y trabajo continuado por parte de los estudiantes, o que no exista una coordinación suficiente entre las distintas asignaturas de la titulación, que evite que haya momentos de excesiva exigencia sobre los discentes. En este sentido quizás sería

conveniente tomar ejemplo de otras universidades donde se han puesto a punto herramientas informáticas que facilitan la planificación conjunta y equilibrada, al ofrecer un espacio común a las distintas asignaturas, para explicitar trabajos y fechas, encuadrándolos en un cronograma común que evita saturaciones. Somos conscientes pues de que en este plan piloto el desarrollo de la asignatura por cuatrimestre debe suponer un punto de partida para la mejora del siguiente curso académico. De esta forma hemos tomado nota de aquellos puntos débiles que deben ser revisados con la única finalidad de realizar propuestas de mejora para el siguiente curso como pueden ser:

- Revisión del número de horas asignadas a determinadas AAD´s
- Motivar al alumno para la utilización de las tutorías individuales. (Hemos observado una especial resistencia a la tutoría presencial individual. Las colectivas fueron programadas y "dirigidas" por el profesor)
- Promover un mayor uso de las TIC´s (salvando el problema de recursos informáticos, y disponibilidad de conexión a Internet)