



*Edusfarm, revista d'educació superior en Farmàcia. Núm.3, 2008.*

## **MODIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EDUCATIVA PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DEL “ANÁLISIS QUÍMICO”**

**Montaña, M T; Asuero, A G; Galán, G; Herrador, M A; Jiménez, A M;  
Morales, M T; Navas, M J**

Departamento de Química Analítica. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla.  
c/ Profesor García González nº 2, 41012-Sevilla (España)

[montana@us.es](mailto:montana@us.es)

*Rebut: maig de 2008. Acceptat: setembre de 2008.*

---

### **ABSTRACT**

The present work shows the methodology applied to the discipline “Chemical Analysis”, corresponding to the second course of the Pharmacy degree, within a global strategy of adaptation to the European Space for Higher Education framework, with the aim to achieve a gradual formation of the student based on a series of innovative teaching activities (virtual tutorials, Web pages, WebCT virtual platform, videoconferences, tutorized works, distribution lists, evaluation/satisfaction surveys and auto-evaluation) that have been developed to complement the traditional teaching activities (theoretical, problem, and practical classes and tutorials), fitted to an established timetable, all in a competency context orientated to facilitate the acquisition of a professional analytical profile.

**KEYWORDS:** Chemical Analysis, teaching innovation, competencies, learning.

---

### **RESUMEN**

El presente trabajo recoge la metodología aplicada en la asignatura “Análisis Químico” de segundo curso de la Licenciatura de Farmacia, en el marco de una estrategia global de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), con objeto de conseguir una formación gradual del estudiante en base a una serie de actividades de innovación docente (tutorías virtuales, páginas Web, plataforma virtual WebCT, videoconferencias, trabajos tutorizados, listas de distribución, encuestas de valoración/satisfacción y autoevaluación) que se han desarrollado para complementar las actividades docentes tradicionales (clases de teoría, problemas, prácticas y tutoría presenciales), ajustándose a un cronograma establecido y todo ello en un contexto de competencias orientado a facilitar la adquisición de un perfil profesional analítico.

**PALABRAS CLAVE:** Análisis Químico, innovación docente, competencias, aprendizaje.

---

## INTRODUCCIÓN

La Facultad de Farmacia de la Universidad de Sevilla se incorporó en el curso académico 2006/07 a la Experiencia Piloto para la Implantación del Crédito Europeo (ECTS) en Andalucía. Como consecuencia de este proceso, en el actual curso académico 2007/08 la asignatura Análisis Químico, incluida en segundo curso de la Licenciatura, se ha impartido de acuerdo a las nuevas tendencias educativas, que empezaron a introducirse paulatinamente en cursos anteriores. Según la actual Directiva Europea 2005/36, anexo V.6.I (Programa de Estudios para Farmacéuticos), la Química Analítica es una de las 14 disciplinas mínimas obligatorias.

La reciente Ley 44/2003 de ordenación de las profesiones sanitarias (BOE, 2003) reconoce en su artículo 2.2.a. a la Farmacia como profesión sanitaria de nivel de licenciado, compitiéndole las actividades dirigidas a la producción, conservación y dispensación de los medicamentos, así como la colaboración en los procesos analíticos, farmacoterapéuticos y de vigilancia de la salud pública (artículo 6.2b). La formación de Licenciado en Farmacia capacita para desempeñar la profesión en todas las áreas relacionadas con el medicamento. El farmacéutico, además, por su formación universitaria, está capacitado para ejercer actividades en los campos del análisis, de la alimentación, medio ambiente y otros, como enseñanza e investigación biosanitaria (BOE, 1982; Asuero, 1994). Además, una de las salidas profesionales a la cual se incorporan una cuarta parte de los egresados, según los estudios llevados a cabo por la ANECA, está relacionada con el área de Análisis y Salud Pública (Asuero, 2005). Todo ello hace que la asignatura de Análisis Químico adquiera un peso específico dentro de la Licenciatura de Farmacia, posibilitando que el alumno adquiera una serie de habilidades, destrezas y competencias de gran importancia para su futuro profesional.

Actualmente, existe una tendencia a la aplicación de un método de formación por competencias que pueden estructurarse en base a las siguientes preguntas: ¿Qué hace? ¿Cómo lo hace? ¿Para qué lo hace? (Asuero, 2007a), y se consideran claves en la actuación del farmacéutico como analista químico, de modo que aquellos estudiantes que progresen en su dominio tendrán mayores posibilidades de aprender los conceptos analíticos adecuados y poder aplicarlos en el ejercicio de su profesión.

El desarrollo de las nuevas metodologías docentes supone un cambio de la enseñanza más tradicional, centrada en las clases magistrales del profesor, a metodologías donde resulta imprescindible incluir una serie de estrategias educativas para facilitar el proceso de enseñanza/aprendizaje: enseñanza multimedia, audiovisual, e-learning, etc., como material de apoyo a la enseñanza presencial.

El objetivo del presente trabajo es aplicar un sistema de aprendizaje del Análisis Químico estructurado en base a competencias profesionales, con un cronograma establecido y basándose en una serie de actividades de innovación que hacen que el estudiante se implique activamente en su formación, consiguiendo una serie de habilidades, destrezas y competencias para el correcto desarrollo de su desempeño profesional.

## **METODOLOGÍA**

La disciplina Análisis Químico es una asignatura troncal, anual y de primer ciclo de la Licenciatura de Farmacia de la Universidad de Sevilla con una carga docente actual de 10,5 créditos totales, de los cuales 7,5 son teóricos y 3,0 prácticos.

Con la finalidad de vertebrar los contenidos del temario de Análisis Químico en base a competencias, se ha estructurado en 7 bloques temáticos (Asuero, 2006a): Proceso Analítico General, Quimiometría y Calidad, Métodos Analíticos de Separación, Aspectos Cualitativos y Cuantitativos del Análisis Químico, Análisis Cuantitativo Clásico, Análisis Instrumental y Métodos Acoplados y Temas de especial interés farmacéutico.

Las competencias que se desarrollan se consideran predictoras del desempeño del farmacéutico como analista, de modo que aquellos estudiantes que progresen en su dominio tendrán mayores posibilidades de ejercer su profesión con conocimientos, habilidades y valores adecuados. Estas competencias han sido elaboradas de forma que permiten dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué hace? ¿Cómo lo hace? ¿Para qué lo hace? (Asuero, 2007a; 2007b).

Para ello, se han llevado a cabo actividades docentes tradicionales y de innovación. Las actividades docentes tradicionales han consistido en clases teóricas, de problemas, prácticas de laboratorio y tutorías presenciales.

Las actividades de innovación utilizadas han sido: tutorías virtuales, páginas Web, plataforma virtual WebCT, videoconferencias, trabajos autorizados, listas de distribución, encuestas de valoración/satisfacción y autoevaluación.

A las Tutorías Virtuales se han dedicado 2 horas semanales del cómputo total de seis, informándose a los alumnos a comienzo de curso la posibilidad de utilizar esta herramienta.

Los profesores han creado Páginas Web personales que han sido utilizadas como herramientas de suministro de información para los alumnos. Las páginas han estado especialmente diseñadas para facilitar la transferencia de información docente, facilitar el trabajo del alumno y ayudarle a superar la asignatura.

La Plataforma WebCT integra diversas herramientas útiles para la docencia a través de Internet que, de forma sencilla y sin necesidad de conocimientos profundos de programación, consigue complementar la enseñanza presencial.

La Videoconferencia se ha llevado a cabo contactando con profesionales y Centros de reconocido prestigio a los que se les informaba previamente de los objetivos de la sesión, nivel de información a transmitir y nivel de profundidad de la información a presentar. La participación en esta actividad se ha planteado de forma voluntaria y evaluable.

Los Trabajos Tutorizados se han realizado en cinco grupos de la asignatura, siguiendo tres metodologías de trabajo diferentes para poder evaluar los resultados en cada caso. Al igual que en caso anterior se ha planteado como una actividad voluntaria y evaluable.

La Lista de Distribución se ha utilizado como una herramienta para enviar mensajes o anuncios con un contenido de interés general para todos los miembros de la lista, constituida por alumnos y profesores de la asignatura. La lista ha sido gestionada por varios profesores y utilizada a lo largo de todo el curso en diferentes momentos según las necesidades de envío o intercambio de información.

Las Encuestas de Valoración/Satisfacción se han realizado a lo largo del curso de acuerdo con la cronología establecida previamente, para algunas de las actividades desarrolladas.

En cuanto a la Autoevaluación, en algunas de las pruebas de evaluación escritas realizadas a los alumnos se les ha dado la opción de autocalificarse, de forma voluntaria, una vez terminada la prueba escrita y antes de haber sido realizada la corrección por el profesor.

Estas actividades, que se han ido implantando paulatinamente, se ajustan a un cronograma en el que se ha procurado que la carga docente esté repartida a lo largo del curso académico en función de los conocimientos adquiridos en cada semestre. En la Figura 1 se recoge la metodología seguida.

Por otro lado, la Evaluación se ha realizado en dos momentos del ciclo formativo del estudiante. Una evaluación inicial que contempla el grado de formación del estudiante, en base a las competencias que debe adquirir y una evaluación final que contempla las competencias adquiridas. Dicha evaluación se lleva a cabo para cada bloque temático con una escala de nivel de conocimientos del 5 al 1. Correspondiendo a 5- conocimiento completo, 4- conocimiento óptimo, 3-buen nivel de conocimiento, 2-discreto o insuficiente y 1-conocimiento deficiente.

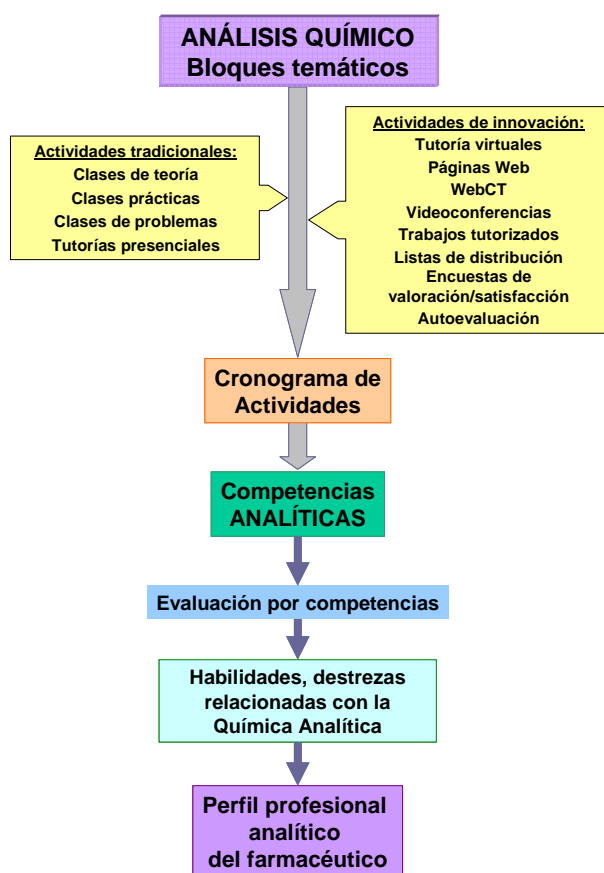


Figura 1.- Esquema de la metodología educativa.

## RESULTADOS

La formación del estudiante en Análisis Químico mejora si se lleva a cabo en un contexto de competencias profesionales en lugar de en la forma tradicional, ya que se potencia un aprendizaje gradual y una puesta en contacto con la verdadera aplicación de esta materia en los distintos campos en los que el alumno podrá realizarse como profesional farmacéutico.

Se han realizado siete fichas, una para cada uno de los siete bloques temáticos en los que se ha dividido la asignatura, en ellas se desarrollan de forma sencilla las competencias a adquirir por el estudiante (Asuero, 2007a; 2007b) en base a tres preguntas.

A modo de ejemplo, se muestra la ficha que corresponde al primer bloque temático (Tabla 1), que incluye tres lecciones dedicadas al Proceso Analítico General, así como a la Toma y Preparación de la Muestra.

La metodología docente se ha llevado a cabo mediante actividades tradicionales y de innovación. Entre las actividades tradicionales se incluyen la clase magistral, utilizando presentaciones en Power Point y conexiones a Internet desde el aula, y las clases prácticas que se han adaptado a muestras reales de interés farmacéutico como alimentos y medicamentos.

En cuanto a las actividades de innovación contempladas en la Figura 1, se han desarrollado de la siguiente manera:

#### *Tutorías Virtuales*

La utilización de las TICs en el ámbito de la Educación Superior y concretamente en la Acción Tutorial ofrece la oportunidad de introducir nuevas estrategias de aprendizaje para la mejora de la calidad de enseñanza, así como el fomento de la autonomía del estudiante, que le permita

<b>¿Qué hace?</b>	<b>¿Cómo lo hace?</b>	<b>¿Para qué lo hace?</b>
Llevar a cabo todas las etapas del proceso analítico general desde la obtención de información hasta la elaboración del informe final. Realizar el muestreo y tratamiento adecuado de la muestra.	Definiendo el problema analítico. Eligiendo el método más adecuado. Realizando un muestreo representativo. Aplicando el tratamiento óptimo de la muestra.	Para resolver cualquier problema analítico de cualquier área, con diferentes tipos de muestras y diversos analitos mediante el método analítico más adecuado.

*Tabla 1. Ficha correspondiente al primer bloque temático de la asignatura*

seguir aprendiendo durante toda su vida, adaptándose a las nuevas situaciones.

Desde el curso 2005-2006 el Departamento viene utilizando el Correo Electrónico como una herramienta de comunicación asincrónica que permite enviar-recibir mensajes entre alumnos y su profesor de Análisis Químico. Aunque no sustituye a la tutoría presencial, si supone un sistema complementario que agiliza y facilita el contacto, permitiendo al alumno resolver cuestiones de diversa índole mediante un medio de comunicación con el que se encuentra muy familiarizado (Asuero, 2007c).

En el presente curso académico 2007-2008, se han realizado tutorías on-line en cinco grupos de Análisis Químico. Para ello, de las 6 horas establecidas como obligatorias, dos se desarrollan de forma virtual con el consentimiento del Consejo de Departamento.

La acción tutorial se ha agrupado, según la temática planteada por los alumnos, en seis apartados:

- Organización y gestión docente.
- Evaluación y calificación.
- Recursos educativos.
- Desarrollo de actividades complementarias.
- Dudas de contenido.
- Cuestiones personales.

En la Figura 2 se encuentran recogidos los resultados (%) obtenidos en el marco de la tutoría virtual, el mayor porcentaje de utilización se observó en los temas relativos a recursos educativos y actividades complementarias, siendo menor el porcentaje encontrado para dudas de contenido debido al carácter práctico/experimental de la asignatura que genera preguntas de difícil resolución a través de correo electrónico.

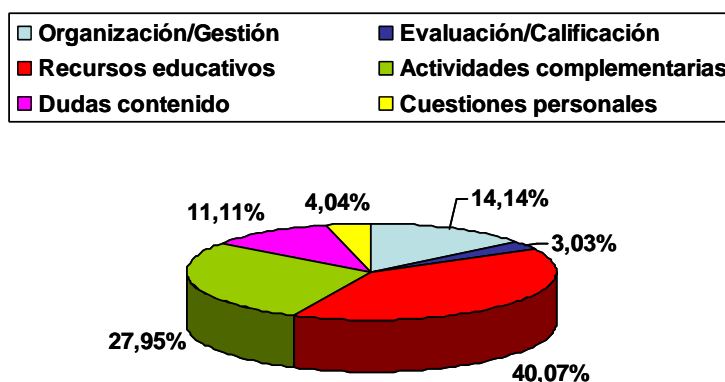


Figura 2. Temas tratados en tutorías virtuales.

#### Páginas Web

Las páginas Web constituyen una herramienta muy valiosa para hacer llegar información a los alumnos, pudiendo ser muy variado el tipo de información que se suministra (Isabe y Jaureguizar, 2005). Los profesores de cuatro grupos de la asignatura han utilizado durante el curso académico 2007/08 esta herramienta para suministrar información a los alumnos.

Las páginas se han construido de acuerdo a un modelo que contiene información para el desempeño de la docencia impartida: programa y guía docente de la asignatura, documentos para el trabajo de los estudiantes, presentaciones en Power-Point, resúmenes de temas, etc.

Además, muestran información sobre los profesores: número de despacho, materias que imparte en el curso académico en desarrollo, teléfono del despacho, correo electrónico, currículum, etc. Por otra parte, ofrecen espacios dedicados para el trabajo en grupo y colaborativo de los estudiantes, y profesores de la asignatura y también, listas de distribución, foros, cronogramas,

etc. Se han incluido asimismo conexiones a otras páginas Web relacionadas con la temática de la asignatura.

Las páginas han sido actualizadas continuamente a lo largo del curso tanto con introducción gradual de los recursos docentes de cada uno de los temas impartidos como con información relativa a calificaciones, convocatorias de exámenes, trabajos tutorizados, prácticas, horarios, convocatorias de exámenes, etc.

Las páginas han sido acreditadas por la unidad de calidad de la Universidad de Sevilla y han sido utilizadas a lo largo de todo el curso académico por todos los alumnos que han seguido la asignatura.



Figura 3. Ejemplo de página Web utilizada en la asignatura.

### Plataforma WebCT

Aprovechando que la Universidad de Sevilla ha puesto a disposición de la comunidad universitaria una plataforma Web (WebCT) que integra herramientas útiles para la docencia a través de Internet que complementa la enseñanza presencial, nuestro Departamento ha desarrollado, en el presente curso académico 07/08, una experiencia piloto sobre el uso de la citada plataforma en la asignatura “Análisis Químico”. Se eligió un grupo de 106 alumnos, poniendo a disposición de los mismos diversas herramientas de contenido, comunicación, organización y aprendizaje. Paralelamente se han realizado encuestas de opinión/satisfacción y de actitud para constatar la percepción, grado de satisfacción, utilidad y, en definitiva, la valoración global del uso de la plataforma en el proceso de aprendizaje de los alumnos.



Los resultados obtenidos nos permiten comprobar que:

- La mayoría de los alumnos que asisten regularmente a clase, conocen, utilizan y valoran positivamente el uso de la plataforma.
- Las herramientas más utilizadas y valoradas son las que suministran información.
- Las menos usadas son las que conllevan implicación más activa del alumno (Navas et al., 2008).

#### *Videoconferencia*

El uso de sistemas multimedia audiovisuales como material de apoyo a la enseñanza presencial ha alcanzado un notable desarrollo en los últimos años debido al interés que suscita en el alumnado (Cabero, 2003). El objetivo es fomentar la participación activa del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje con nuevas alternativas de actuación, dotándole de un mayor protagonismo y facilitándoles herramientas que fomenten el aprendizaje autónomo. También se pretende generar en el alumno nuevas expectativas en el marco de las salidas profesionales de la Licenciatura (Grado) mediante la incorporación de expertos y profesionales en ejercicio, así como, organismos, instituciones y centros de investigación que aproximen campos menos conocidos de la realidad social y laboral de los alumnos.

Durante el Curso Académico 2007/2008 se han realizado dos videoconferencias, en la primera de ellas se ha contactado con el “Instituto de la Grasa de Sevilla” perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, donde un Profesor de Investigación expuso a los alumnos las principales líneas de investigación desarrolladas en el Centro, claramente vinculadas a la Química Analítica, así como la relevancia de los resultados de dichas investigaciones en el ámbito social. Una visita virtual a los laboratorios mostrando la instrumentación y los investigadores “in situ” sirvió para que los alumnos constatasen la aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos previamente adquiridos en el desarrollo de la asignatura en el mundo real. En la segunda videoconferencia se contó con el Departamento de Ciencia de los Alimentos (Faculty of Agricultural and Environmental Science, Macdonald Campus) de la Universidad McGill en Montreal, Canadá, donde investigadores españoles y extranjeros mostraron las instalaciones donde desarrollan su tarea investigadora. Concretamente, un antiguo alumno de nuestra Facultad transmitió al alumnado su experiencia y trayectoria laboral desde que finalizó sus estudios, exponiendo la importancia que en dicho proceso han tenido los conocimientos adquiridos en Química Analítica.

Se utilizaron diferentes destrezas didácticas para favorecer la participación de los alumnos, facilitando y provocando la intervención activa de los mismos mediante formulación de preguntas a los conferenciantes, estableciéndose un debate entre los propios alumnos (Asuero et al., 2006b). Una vez finalizada la actividad el alumno desarrolló un trabajo de investigación

bibliogràfic sobre algun aspecte del tema desenvolupat en la videoconferència que li despertara major interès.

La activitat, que es plantejé de forma voluntària, fou realitzada per un 54,6 % dels alumnes que cursaven la assignatura. Després de la videoconferència, l'alumne complimenté una enquesta de valoració de la activitat on es van avaluar diferents ítems (Figura 3) amb una escala de valoració del 1 (nada satisfactori) al 5 (muy satisfactori).

En el ítem 1 es va avaluar l'interès que esta activitat suscitó en els alumnes. En el ítem 2 es valoró l'opinió que li mereixia als alumnes el sistema de videoconferència com a via d'acercament de la assignatura a la realitat professional. El ítem 3 consistí en valorar la utilitat pràctica de la assignatura en el camp de la investigació científica i en els ítems 4 i 5 es valoró el grau d'interès en la investigació com a possible sortida professional abans i després de assistir a la videoconferència, respectivament.

La Figura 4 mostra els valors mitjans per a cada un dels ítems, observant-se que els valors obtinguts són alts en tots els casos lo que indica una bona acollida de esta activitat.

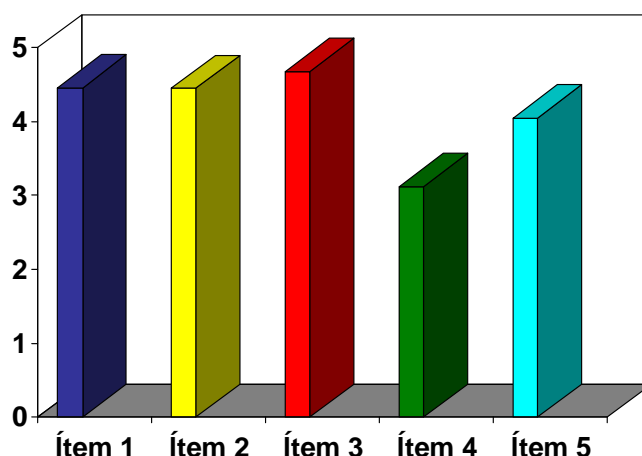


Figura 4. Resultats de les enquestes realitzades després de la videoconferència.

#### *Trabajos Tutorizados*

Los Trabajos Tutorizados se enmarcan en la filosofía del Crédito Europeo (ECTS) y de los proyectos de innovación docente, que conducen a promover nuevas formas de enseñanza-aprendizaje. Actualmente, no sólo interesa que el alumno adquiriera ciertos conocimientos teóricos sino también una serie de habilidades, destrezas y competencias para su desarrollo en el mundo profesional (Porrás, 2006).

La actividad que se propone, consiste en la realización de trabajos tutorizados, con carácter

voluntario y evaluables en la calificación final, por alumnos pertenecientes a la asignatura de Análisis Químico. El objetivo que se pretende es que el alumno de esta asignatura conozca la importancia del Análisis Químico en la actualidad y aprenda a desarrollar un Proceso Analítico completo al enfrentarse a un problema que requiere la presencia de un analista. Ello permitirá que el alumno se acerque al quehacer diario del profesional que en un principio les resulta tan ajeno a ellos.

La actividad se ha llevado a cabo en 5 grupos de la asignatura y con tres metodologías diferentes para poder evaluar los resultados en cada caso.

Metodología 1 (Grupos 1 y 2):

- Se propone que el trabajo se realice de forma individual.
- El tema es elegido por los alumnos partiendo de noticias dadas en prensa o revistas de divulgación científica en las que crean ha sido necesario llevar a cabo un procedimiento analítico. El trabajo consiste en el desarrollo completo del proceso analítico general.
- Es tutorizado por el profesor durante su desarrollo, de forma personalizada, presencial o virtual.
- Se entrega el trabajo escrito en Word (mínimo 3 páginas) en un plazo previamente establecido.

Metodología 2 (Grupo 3):

- Se propone un foro de debate en la WebCT con aportación de información sobre “El Interés de la Química Analítica en la Sociedad”.
- Creación de grupos de trabajo (3-4 alumnos) a través de la WebCT para desarrollar y ampliar las noticias aportadas.
- El trabajo es tutorizado por el profesor durante su desarrollo, de forma personalizada, presencial o virtual.
- Se entrega el trabajo escrito en Word (4 o 5 páginas) en un plazo previamente establecido.

Metodología 3 (Grupos 4 y 5):

- Se propone que el trabajo se realice en grupos formados por tres o cuatro alumnos.
- Eligen un tema sobre una serie de ellos propuestos por el profesor bajo el epígrafe: “Química Analítica Aplicada”.
- Es tutorizado por el profesor durante su desarrollo, de forma personalizada, presencial o virtual.
- Se entrega el trabajo escrito en Word (4 o 5 páginas) en un plazo previamente establecido.

- Se realiza una exposición final de un resumen del trabajo, en clase con una presentación en Power Point.

Los resultados de esta actividad se muestran en la Figura 5. Puede observarse que la participación de los alumnos ha sido menor (26%) que en otras actividades de innovación ya que requiere de un esfuerzo personal extra por parte del alumno. La Figura 5 muestra también el porcentaje de alumnos según la metodología del trabajo desarrollado.

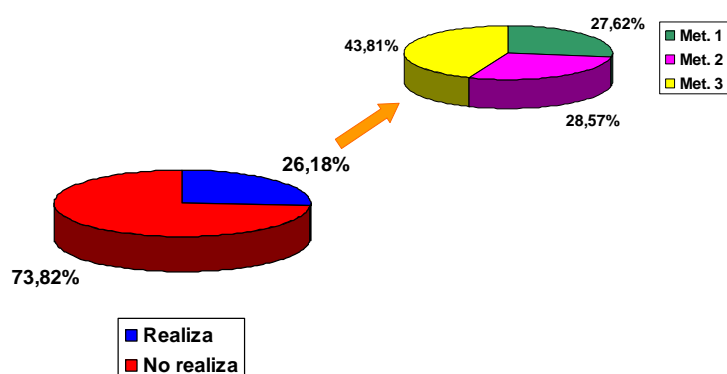


Figura 5. Alumnos que realizan la actividad de trabajos tutorizados en las distintas metodologías.

#### Listas de distribución

Las listas de distribución constituyen un sistema basado en un uso especial del correo electrónico que permite la distribución masiva de información entre múltiples usuarios de Internet de forma simultánea. En una lista de distribución se escribe un correo a la dirección de la lista y le llega masivamente a todas las personas inscritas en ella, dependiendo de como esté configurada la lista de correo el usuario podrá o no tener la posibilidad de enviar correos. Las listas de distribución es un medio ideal para crear grupos temáticos de discusión y es una de las posibilidades más interesantes del correo electrónico. Permiten compartir información con los demás miembros adscritos a la lista (Seng y Al-Hawamdeh, 2001).

Durante este curso académico se ha creado la lista de distribución “Aguaregia” (Figura 6) con el fin de tener una herramienta rápida de comunicación con los alumnos para temas relacionados con la asignatura “Análisis Químico”. La creación de la lista fue comunicada a los alumnos de dos grupos de la asignatura como experiencia piloto y se les dio la opción de que solicitasen la adscripción a la lista de forma voluntaria. El número de solicitudes ha sido de un 35% siendo los alumnos que habitualmente asisten a clase los que mayoritariamente se han adscrito a la misma. Presenta la ventaja de permitir ponerse en contacto de forma rápida con todo el alumnado y enviar avisos y noticias que precisen inmediatez.

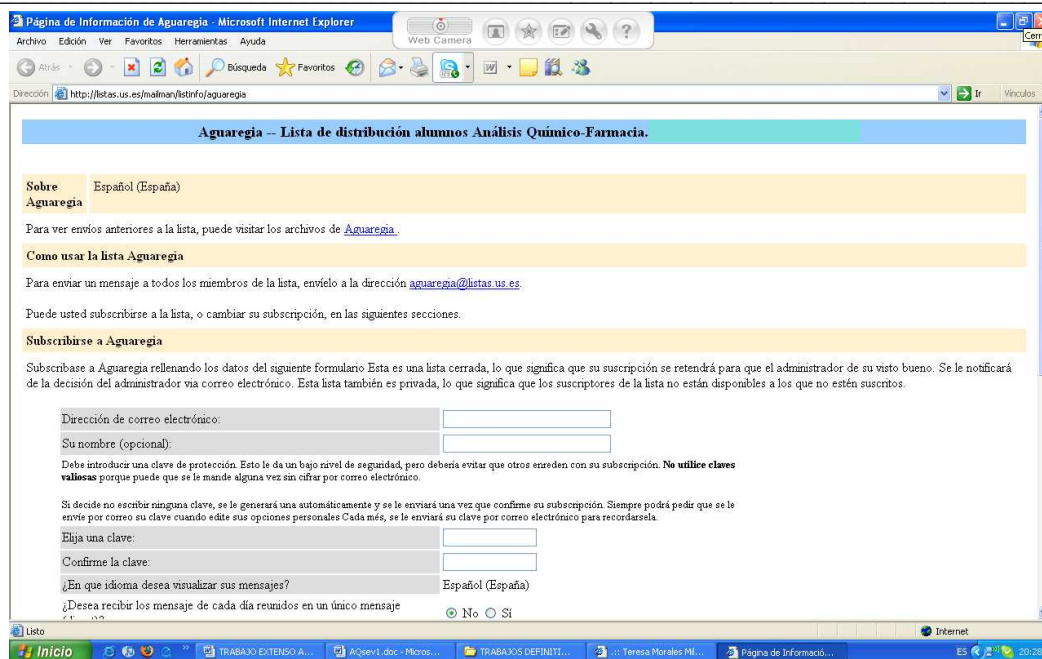


Figura 6. Página que muestra el formulario de suscripción a la lista Aguaregia

### Encuestas de Valoración/Satisfacción

Se han pasado varios tipos de encuestas sobre clases teóricas, prácticas de laboratorio, videoconferencia, uso de la WebCT, etc. a lo largo del curso para constatar la opinión y el grado de satisfacción que tiene el alumno sobre todas las actividades docentes desarrolladas. Algunos de estos resultados ya han sido comentados en los apartados correspondientes. Asimismo se ha desarrollado otra encuesta para evaluar el grado de interés que muestra el alumno en el desarrollo de otras actividades docentes. Los resultados de la misma, que fue realizada sobre una muestra de 219 alumnos, aparecen recogidos en la Figura 7.

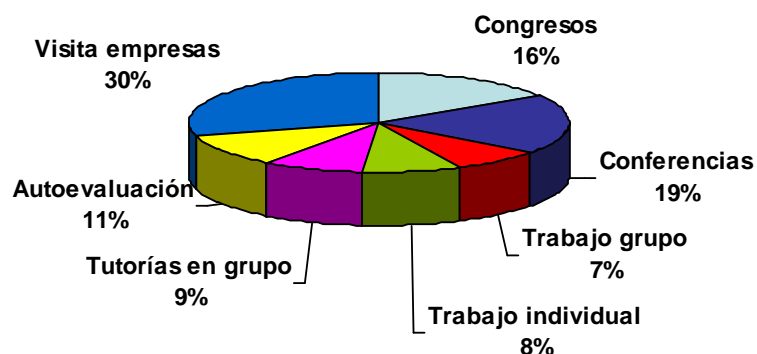


Figura 7. Resultados porcentuales de la encuesta de valoración sobre diversas actividades docentes.

### Autoevaluación

Dentro del Plan de Innovación Docente para la mejora del aprendizaje y con la finalidad de favorecer la participación del alumnado en los procesos evaluativos, se ha llevado a cabo una experiencia de autocalificación de pruebas escritas por parte del alumno. Se eligió la forma de autocalificación en la cual el alumno fija la calificación que cree merecer conociendo previamente los criterios de calificación.

La actividad se realizó en una prueba parcial con un total de 237 alumnos pertenecientes a 5 grupos. Con la información obtenida se calculó, dentro de cada grupo, el porcentaje de estudiantes cuya respuesta de autocalificación era superior, inferior o coincidente con la otorgada por el profesor, comprobándose que no existía diferenciación significativa de la respuesta en base a este parámetro (grupo); por lo que se procedió a tratar los datos de forma global, lo que reflejó que el 56,5 % de alumnos se otorgó una calificación superior, el 36,2 % inferior y el 7,3 % coincidente con la calificación finalmente obtenida. También se estudió, de forma global, la respuesta en función del sexo, no apreciándose diferencias significativas en base a este parámetro y en función de la calificación, apreciándose, en este caso (Figura 8), cómo el porcentaje de respuesta superior decrece significativamente con el valor de la calificación, mientras que el porcentaje de respuesta inferior se incrementa con el valor de la calificación.

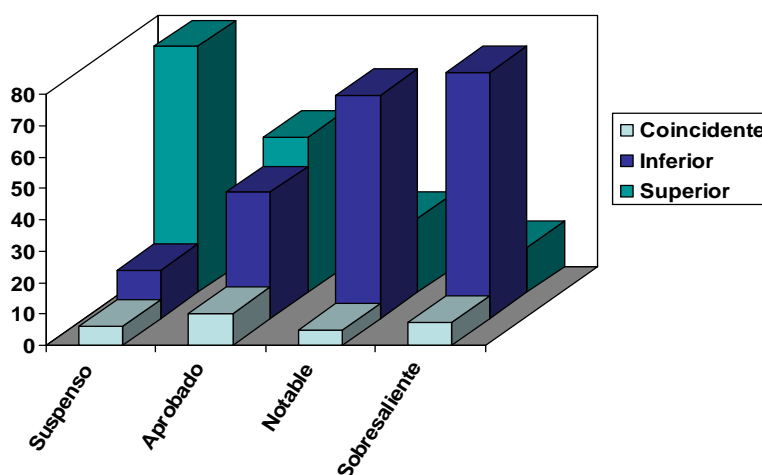
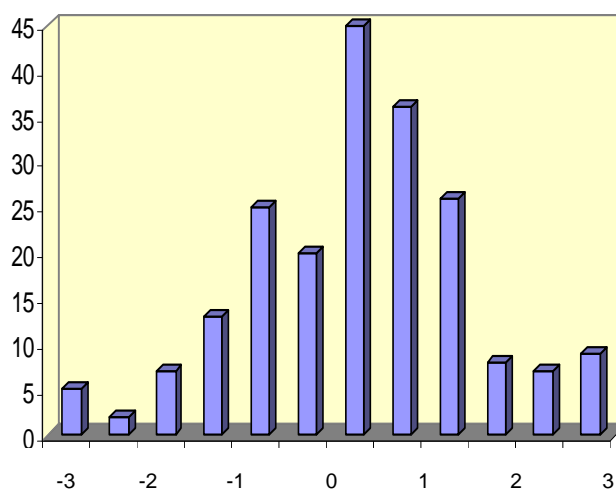


Figura 8. Distribución de la autocalificación en base a la calificación obtenida.

Finalmente, se procedió a estudiar la distribución del error absoluto (diferencia entre la autocalificación del alumno y la otorgada por el profesor) en intervalos de 0,5 puntos, lo que puso de manifiesto (Figura 9) que la mayor frecuencia se correspondía con el intervalo +(0-0,5)

lo que muestra una cierta prudencia dentro de la tendencia claramente positiva en la respuesta.



En la Tabla 2 : *Figura 9. Histograma de distribución del error absoluto.* nidos en las diferentes actividades de innovación.

*Tabla 2.- Resumen de resultados globales de las diferentes Actividades de Innovación.*

<b>Tutorías Virtuales</b>	El uso de este tipo de acción tutorial se ha incrementado y diversificado incluyendo cuestiones sobre organización y gestión docente, evaluación y calificación, actividades complementarias, dudas de contenido e, incluso, cuestiones personales
<b>Páginas Web</b>	Uso generalizado por contener todo tipo de información actualizada para el alumno
<b>Plataforma WebCT</b>	Elevada utilización, sobre todo de las herramientas que suministran información (resúmenes, cuadernillos, calificaciones...)
<b>Videoconferencias</b>	Buena acogida de este formato multimedia de apoyo a la enseñanza virtual
<b>Trabajos Tutorizados</b>	Menor participación, un 25 %, por parte del alumnado al requerir un esfuerzo personal extra
<b>Listas de Distribución</b>	Aunque de reciente creación, los alumnos valoran positivamente esta forma de recibir información de manera ágil y rápida sobre cualquier aspecto del desarrollo de la asignatura
<b>Encuestas Valoración/Satisfacción</b>	Valoración positiva de la mayoría de las actividades de innovación sobre todo de aquellas que requieren una participación más pasiva por parte del alumno
<b>Autoevaluación</b>	No se aprecian diferencias por grupos ni sexo pero sí por calificación (la respuesta superior decrece al aumentar la calificación). En general, respuesta prudente aunque optimista

## CONCLUSIONES

La utilización de actividades de innovación proporciona una mejor comunicación estudiante-profesor, más fluida y personal.

La aplicación de la metodología descrita facilita una aproximación entre el mundo académico y el profesional y permite una mayor participación e interés del alumno por la asignatura:

- La asistencia a clase aumenta y se mantiene constante a lo largo del curso
- Aumenta el número de alumnos presentados a examen (de un 45% a un 88%)

Todo ello conduce a una importante mejora en los resultados de la evaluación final de las capacidades adquiridas por el estudiante ya que aumenta el número global de alumnos que superan la asignatura, si bien el porcentaje de aprobados con respecto al número de presentados se mantiene prácticamente constante.

---



## REFERENCIAS

- Asuero, A.G. (1994) “Especializaciones Farmacéuticas”. *Ars Pharmaceutica*, 35, pp 611-619.
- Asuero, A.G. (Coord.) (2005) “Libro Blanco. Título de Grado en Farmacia”. ANECA: España.
- Asuero, A.G.; Galán, G.; Herrador, M.A.; Jiménez, A.M.; Montaña, M.T.; Morales, M.T.; Navas, M.J. y Sayago, A. (2006a) “Ficha de la asignatura “Análisis Químico” de la Facultad de Farmacia de Sevilla: Experiencia Piloto de Créditos Europeos”. *Servicio de Publicaciones y Oficina de Convergencia Europea de la UEx*. ISBN: 84-7723-746-8.
- Asuero, A.G.; Galán, G.; Herrador, M.A.; Jiménez, A.M.; Montaña, M.T.; Morales, M.T. y Navas, M.J. (2007a) “Vertebración de la Enseñanza de la Materia Troncal “Análisis Químico” de la Licenciatura de Farmacia en base a Competencias” *Servicio de Publicaciones y Oficina de Convergencia Europea de la UEx*. ISBN: 978-84-7723-790-7.
- Asuero, A.G.; Galán, G.; Herrador, M.A.; Jiménez, A.M.; Montaña, M.T.; Morales, M.T. y Navas, M.J. (2007b) “A competency-based approach for teaching Analytical Chemistry in Pharmacy Degree”, *Trends in Pharmacy Education, European Association of Faculties of Pharmacy, Annual Conference*, pp. 56-57.
- Asuero, A.G.; Galán, G.; Herrador, M.A.; Jiménez, A.M.; Montaña, M.T.; Morales, M.T. y Navas, M.J. (2007c) “Incorporación de la materia troncal “Análisis Químico” a la experiencia piloto para la implantación del crédito europeo en Andalucía: Implementación de nuevas actividades” *Servicio de Publicaciones y Oficina de Convergencia Europea de la UEx*. ISBN: 978-84-7723-790-7.
- Asuero, A.G.; Galán, G.; Herrador, M.A.; Jiménez, A.M.; Montaña, M.T.; Morales, M.T.; Navas, M.J. y Sayago, A. (2006b) “Diseño de un Plan de Innovación Docente para la Mejora del Aprendizaje” *Servicio de Publicaciones y Oficina de Convergencia Europea de la UEx*. ISBN: 84-7723-746-8.
- BOE (1982) Real Decreto 2708/1982, de 15 de Octubre, por el que se Regulan las Titulaciones de Especialización y la Obtención del Título de Farmacéutico Especialista (BOE num. 261, de 30 de Octubre de 1982).
- BOE (2003) Ley 44/2003, de 21 de Noviembre de Ordenación de las Profesiones Sanitarias (BOE, num. 2008, de 22 de Noviembre de 2003).
- Cabero Almenara, J. (2003) “La videoconferencia. Su utilización didáctica” en Blázquez, F. (coord.), *Las nuevas tecnologías en los centros educativos, Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología de la Junta de Extremadura*, Mérida, pp 99-115.

Ibabe, I. y Jaureguizar, J. (2005) "Cómo crear una Web docente de calidad". Netbiblo: España.

Navas, M.J; Jiménez, A.M. Asuero, A.G.; Galán, G.; Herrador, M.A.; Montaña, M.T. y Morales, M.T. (2008) "La plataforma virtual WebCT en la enseñanza de la disciplina "Análisis Químico" en la licenciatura de farmacia: Evaluación de la actitud del alumnado". *Congreso Internacional de Educación Superior en Ciencias Farmacéuticas*. Santiago de Compostela 16-18 de Julio.

Porras Chavarino, C. (2006) "Una experiencia de evaluación de trabajos tutorizados en el marco del crédito europeo", *V Congreso Internacional "Educación y Sociedad"*, Granada. ISBN 84-690-2369-1.

Seng, L.C. y Al-Hawamdeh, S. (2001) "New mode of course delivery for Virtual Classroom" *Aslib Proceedings* 53, pp 238-242.