



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Desarrollo de actividades cooperativas en el aula para favorecer el aprendizaje: seminarios prácticos en la asignatura Análisis Químico del grado en Farmacia

Martín Biosca, Yolanda
Universitat de València
Departamento de Química Analítica/Facultad de Farmacia
Av. Vicente Andrés Estellés, s/n, 46100, Burjassot, España
yolanda.martin@uv.es

Molins Legua, Carmen
Universitat de València
Departamento de Química Analítica/Facultad de Química
C/ Doctor Moliner, 50, 46100, Burjassot, España
carmen.molins@uv.es

Escuder Gilabert, Laura
Universitat de València
Departamento de Química Analítica/Facultad de Farmacia
Av. Vicente Andrés Estellés, s/n, 46100, Burjassot, España
laura.escuder@uv.es

Asensi Bernardi, Lucía
Departamento de Química Analítica/Facultad de Farmacia
Av. Vicente Andrés Estellés, s/n, 46100, Burjassot, España
lucia.asensi@uv.es

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

1. RESUMEN:

La asignatura Análisis Químico del grado en Farmacia de la Universitat de València tiene 15 horas presenciales dedicadas a seminarios. Durante estas sesiones los estudiantes trabajan de forma cooperativa en grupos de cuatro personas aspectos relacionados con los temas que se tratan en las sesiones de teoría. El profesor proporciona los materiales y propone una serie de actividades para favorecer el aprendizaje. Una vez todos los grupos finalizan la actividad, se realiza una puesta en común con el resto de la clase y cada grupo elabora un documento que se presenta para su evaluación. El uso de estas metodologías activas resulta más motivador y formativo para los estudiantes.

2. ABSTRACT:

The subject Chemical Analysis of the Pharmacy degree in the University of Valencia has 15 class hours dedicated to seminars. During these sessions the students work cooperatively in 4 people groups developing themes related to the theoretical sessions. The teacher gives them some materials and proposes some activities to improve the learning. When all groups have finished the activity, they share it and each group makes a document which is given to the teacher for the evaluation of the seminar. The use of these active methodologies is more motivating and formative for the students.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

3. PALABRAS CLAVE: metodologías activas, trabajo cooperativo, análisis químico /

KEYWORDS: active methodologies, cooperative learning, analytical chemistry

4. ÁREA DE CONOCIMIENTO: Ciencias Experimentales y de la Salud

5. ÁMBITO TEMÁTICO DEL CONGRESO: Innovación en la enseñanza superior

6. MODALIDAD DE PRESENTACIÓN: Comunicación póster

7. DESARROLLO:

a) Objetivos

El presente trabajo se engloba dentro de un proyecto cuya principal finalidad es mejorar la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Análisis Químico del grado en Farmacia. Los objetivos concretos del trabajo son la elaboración y aplicación de material docente innovador que permita el empleo de metodologías didáctica activas en el aula durante las sesiones de seminarios para conseguir un mayor rendimiento y aprovechamiento de estas clases. Se llevará a cabo la evaluación del material desarrollado mediante cuestionarios a los estudiantes y por comparación de los resultados académicos obtenidos en el grado en Farmacia con los obtenidos en la asignatura Técnicas Analíticas de la licenciatura.

b) Descripción del trabajo

La implantación de los nuevos títulos de Grado hace necesario el empleo de nuevas metodologías docentes adaptadas a un sistema de enseñanza-aprendizaje basado en

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

competencias. En este contexto el uso de metodologías activas mayoritariamente centradas sobre los estudiantes, resultan más motivadoras, formativas y generadoras de aprendizajes significativos que los métodos tradicionales centrados en el profesor, al mismo tiempo que permiten desarrollar habilidades sociales y cooperativas.

Las clases de seminario constituyen una herramienta excelente para implantar metodologías más activas en las que el alumno se convierte en el protagonista de su aprendizaje. Se entiende por seminario o taller el “espacio físico o escenario donde se construye con profundidad una temática específica del conocimiento en el curso de su desarrollo y a través de intercambios personales entre los asistentes”. Las características más destacadas de este tipo de clases deben ser la interactividad, el intercambio de experiencias, la crítica, la experimentación, la aplicación, el diálogo y la reflexión entre los participantes cuyo número no puede ser amplio. Esta participación activa y compartida supone que en su organización y diseño son necesarios la preparación previa y el aporte de materiales para el uso común de los asistentes, así como el establecimiento de las condiciones para su correcto desarrollo. Su metodología descansa en la actividad del estudiante y en la organización basada en pequeños grupos. [1]

Si bien, la participación del estudiante es fundamental en los seminarios, el profesor también tiene una implicación mayor en esta modalidad, siendo muy variadas las tareas que debe realizar de preparación, durante el desarrollo y después de los seminarios. Previamente al seminario el profesor debe establecer los objetivos y la temática del seminario, seleccionar las estrategias didácticas más apropiadas, seleccionar el material (textos, artículos, documentos...),

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

establecer las formas de participación de los estudiantes, proponer las actividades a realizar por el grupo, planificar cómo será el desarrollo del seminario y establecer los criterios de evaluación.

Durante el seminario el profesor también adopta un rol muy activo, ya que es el principal responsable del correcto desarrollo del mismo. Así, durante estas clases, el profesor introduce el tema y objetivos del seminario, clarifica ideas y dudas que surgen a los estudiantes, da pistas para ayudar a la realización de la actividad planteada, y estimula la participación de todos los alumnos. La realización de todas estas tareas por parte del profesor requiere de cierta madurez personal y amplio conocimiento de la materia ya que va a estar expuesto a situaciones de diálogo imprevistas y va a ser la persona que hable, motive, escuche, responda, comente, cuestione, resuma reflexiones, etc. El papel del profesor después del seminario se centra en la evaluación y propuestas de mejora: del propio seminario, de los estudiantes y de su propia actuación. [1]

Por su parte, los estudiantes, para la consecución de los objetivos plateados en los seminarios, también deben realizar distintas tareas antes, durante y después de los mismos. Previamente a asistir al aula, el alumno ha de repasar los temas tratados en las clases de teoría relacionados con la temática del seminario, realizar las lecturas recomendadas y preparar de forma individual las actividades propuestas. Durante el seminario debe participar activamente reflexionando, analizando, comunicando, debatiendo, resolviendo dudas a los compañeros, etc. Finalmente, tras el seminario, los estudiantes realizan los informes, memorias y/o actividades específicas a presentar para su evaluación.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

La metodología de los seminarios se basa en la actividad de los estudiantes que se organizan en pequeños grupos de 3 a 5 elementos. La estrategia más apropiada de trabajo en estos casos es el aprendizaje cooperativo (AC) que según Lobato [2] puede definirse como “...un enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula según el cual los estudiantes aprenden unos de otros, así como de su profesor y del entorno”. El AC es una forma de trabajo en grupo basado en la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de habilidades mixtas, que permite aprender con otros y de otros. El objetivo es lograr la implicación de todos los alumnos en su propio proceso de aprendizaje a través de un objetivo común. Se ha demostrado que, en esta metodología didáctica, los alumnos tienen una mayor motivación hacia el aprendizaje y por consiguiente, una mayor participación en dicho proceso, además de desarrollar habilidades y destrezas sociales como la resolución de conflictos y la búsqueda de consensos, la creatividad y el sentido crítico, así como la expresión verbal al tener que comunicar oralmente sus ideas y opiniones [3]. Simplificando, los objetivos inmediatos de la enseñanza a través de pequeños grupos es hacer que los estudiantes hablen y piensen; los objetivos a largo plazo son su desarrollo personal y competencial [4].

Análisis Químico es una materia básica obligatoria de 9 créditos ECTS que se imparte en el segundo curso del grado en Farmacia de la Universitat de València. Los créditos ECTS presenciales de la asignatura se reparten en 40 horas de clases magistrales, 15 horas de seminarios prácticos, 25 horas de prácticas de laboratorio y 4 horas de tutorías grupales. Según las competencias asignadas a la profesión de farmacéutico, el análisis químico aparece como una

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

disciplina necesaria para el correcto desarrollo de su ejercicio profesional. En esta materia se introducen y desarrollan los aspectos y conocimientos básicos necesarios para la identificación y determinación de compuestos químicos en todo tipo de matrices de interés farmacéutico. A lo largo de la asignatura se estudian las características de la medida analítica y el tratamiento de los datos analíticos, se introducen aspectos fundamentales en análisis químico como la toma, conservación y preparación de muestras para su análisis, y finalmente se desarrollan métodos de especial interés en el análisis cualitativo y cuantitativo: análisis volumétrico, análisis gravimétrico, espectrometría molecular, espectrometría atómica, análisis electroquímico, análisis cromatográfico, introduciéndose también las tendencias actuales en análisis químico de especial relevancia en el campo farmacéutico como los métodos acoplados, sensores y la automatización.

En la adaptación a los nuevos planes de estudio la asignatura ha incorporado estrategias para mejorar la participación de los estudiantes y motivar su implicación dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro tipos de actividades: las clases de teoría, las clases prácticas de laboratorio, las tutorías y los seminarios prácticos o talleres. En las clases magistrales de teoría, que proporcionan la base general de conocimientos y contenidos, el profesor incide en los conceptos clave para la comprensión del tema haciendo uso de los recursos didácticos que considera oportunos (visualización de videos, demostraciones, estudio de casos prácticos, etc.) para favorecer la participación de los estudiantes en el aula y fomentar así el aprendizaje activo de los mismos.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

A lo largo de todo el curso los alumnos acuden a cuatro sesiones de tutorías en grupos de 16 a 20 estudiantes. En ellas, se orienta al alumno sobre todos los elementos que conforman el proceso de aprendizaje, tanto en lo que se refiere a planteamientos de carácter global como a cuestiones concretas. Asimismo, el profesor hace participar activamente a los estudiantes proponiendo problemas y cuestiones que los alumnos resuelven en el aula y exponen en la pizarra.

Las clases de laboratorio constituyen una actividad fundamental dentro de la asignatura que proporciona una oportunidad excelente para el desarrollo de experiencias de aprendizaje activo y adquisición de competencias. Con este fin, en la adaptación a los nuevos estudios de Grado, se han elaborado diferentes materiales (guiones, protocolos de instrumentos, cuestionarios, etc.), y se han diseñado prácticas que consisten en la resolución de problemas reales que resultan muy motivadoras para los estudiantes.

En la asignatura de Análisis Químico, durante las sesiones de seminarios, concebidas como una estrategia de apoyo para las clases teóricas, los estudiantes trabajan de forma cooperativa en grupos de cuatro-cinco personas para resolver problemas y cuestiones relacionados con los temas que se tratan en las sesiones magistrales. Las horas dedicadas a seminarios no se distribuyen homogéneamente a lo largo del curso, sino que se han distribuido en función de los bloques temáticos: 10 horas en el primer semestre y 5 horas en el segundo. Dado el eminente carácter práctico de la asignatura, especialmente de los temas que se imparten en la primera parte de la misma (estadística, equilibrio químico, volumetrías), la resolución de

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

problemas es fundamental para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea efectivo. Por este motivo se llevan a cabo dos tipos de seminarios prácticos: unos dedicados directamente a la resolución de problemas, y otros donde se profundiza sobre distintos aspectos teórico/prácticos de los temas desarrollados en las clases magistrales. En la tabla 1 se muestran los seminarios impartidos en el curso académico 2011-2012.

Previamente a los seminarios de resolución de problemas, la profesora resuelve algunos ejemplos seleccionados ante todo el grupo durante las sesiones de clase magistral. Posteriormente, en las sesiones de seminario los estudiantes trabajan de forma cooperativa, para resolver nuevos planteamientos, que posteriormente exponen al resto de compañeros. Los problemas no resueltos en el aula se proponen a los alumnos a fin de que los resuelvan individualmente y los presenten durante las sesiones de tutorías.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Tabla 1.- Título y objetivos formativos de los seminarios impartidos en la asignatura Análisis Químico de segundo de Grado de Farmacia de la Universitat de València en el curso académico 2011-2012.

Seminario Título	Objetivos formativos (Al finalizar la actividad los alumnos serán capaces de)
Seminario 1 Como resolver un problema analítico	Identificar en un caso práctico distintos aspectos básicos de la Química Analítica (muestra, analito, herramientas analíticas, etapas del proceso analítico, etc).
Seminario 2 Calidad en el análisis químico	Expresar correctamente un resultado analítico, comparar la precisión de dos métodos y establecer si un método está afectado por errores sistemáticos.
Seminario 3 Resolución de problemas	Resolver correctamente problemas relacionados con el tratamiento de datos en Química Analítica (precisión, exactitud, expresión de resultados, comparación de métodos....).
Seminario 4 Calibración. Determinación de N-acetil-L-cisteína en un preparado farmacéutico	Trazar una recta de calibrado a partir de la concentración de patrones de analito y de la señal analítica proporcionada por los mismos, y utilizarla para estimar la concentración de analito en muestras desconocidas.
Seminario 5 Estadística del muestreo	Aplicar correctamente la estadística del muestreo. Calcular el tamaño de muestra primaria y el número de muestras de laboratorio a analizar para obtener un determinado error de muestreo.
Seminario 6 Resolución de problemas. Cálculo del pH de sistemas monopróticos I.	Calcular el pH de sistemas monopróticos (ácidos y bases fuertes, ácidos y bases débiles, sales).
Seminario 7 Resolución de problemas. Cálculo del pH de sistemas monopróticos II.	Calcular el pH de sistemas monopróticos (ácidos y bases fuertes, ácidos y bases débiles, sales).

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Seminario 8 Resolución de problemas. Cálculo del pH de sistemas polipróticos	Calcular el pH de sistemas polipróticos sencillos.
Seminario 9 Determinación gravimétrica de Magnesio	Describir las etapas de un método gravimétrico, las características que debe tener un precipitado para constituir la base de un método gravimétrico, y de realizar los cálculos habituales de una determinación gravimétrica.
Seminario 10 Aplicaciones de los métodos volumétricos: el método Kjeldahl	Distinguir entre las etapas de normalización y valoración de la muestra en un método volumétrico, describir las características que debe tener una sustancia patrón tipo primario, dibujar cualitativamente una curva de valoración y de realizar los cálculos habituales de una determinación volumétrica.
Seminario 11 Volumetrías redox	Exponer los principios básicos de las volumetrías redox y realizar los cálculos relacionados con las mismas
Seminario 12 Potenciometría	Explicar los principios básicos de los electrodos cristalinos o de estado sólido y realizar los cálculos relacionados con el empleo de los mismos.
Seminario 13 Determinación de mercurio con la espectrometría de absorción atómica de vapor frío	Exponer los principios básicos de la espectrometría de absorción atómica de vapor frío y realizar los cálculos relacionados.
Seminario 14 Sensores y biosensores	Exponer los principios básicos de los tipos más importantes de sensores y biosensores.
Seminario 15 Cromatografía líquida	Distinguir los distintos tipos de cromatografía líquida en base al mecanismo de interacción.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

En el resto de sesiones de seminario se trabaja un pequeño caso práctico en el que aplicar los conocimientos teóricos impartidos. El objetivo no es sólo mejorar e incrementar la parte práctica de la asignatura sino también fomentar la reflexión y el espíritu crítico de los estudiantes. Las profesoras de los distintos grupos proporcionan los materiales necesarios y proponen una serie de actividades para favorecer el aprendizaje. Cada estudiante debe preparar el taller y poner en común con el grupo lo trabajado de forma individual. Después de un tiempo prudencial se realiza una puesta en común con el resto de la clase donde la profesora modera, proporciona nuevas ideas y, si es necesario, corrige las interpretaciones erróneas. Finalmente cada grupo elabora un documento con los resultados y la interpretación de los mismos que se ha de presentar para su evaluación. Para el diseño de cada uno de los seminarios se ha seguido la misma plantilla donde se incluye el título del seminario, los objetivos formativos del mismo, el tamaño adecuado de los grupos, los materiales necesarios para realizar la actividad, cuáles son las tareas a realizar por el grupo antes y durante el seminario, los roles de cada uno de los componentes del grupo y finalmente el criterio de éxito. A modo de ejemplo, en la Figura 1 se muestra el documento elaborado para el seminario 1 a partir de la plantilla.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Figura 1.- Documento elaborado para uno de los seminarios de Análisis Químico. Para el diseño del resto de seminarios se siguió la misma plantilla.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

SEMINARIO 1 - TEMA 1

Título: Cómo resolver un problema analítico

Objetivos formativos: Al finalizar la actividad los alumnos serán capaces de identificar en un caso práctico distintos aspectos básicos de la QA (muestra, analito, herramientas analíticas, etapas del proceso analítico, etc).

Tamaño de los grupos: 4 alumnos

Materiales:

- Como resolver un problema analítico (documento adjunto)
- TEMA 1

Tarea del grupo: Contestar a las cuestiones planteadas.

- Lectura individual del documento "Como resolver un problema analítico" (fuera del aula)
- Reunión del grupo (en el aula). Discusión y resolución de las CUESTIONES:
 - 1) Identificar y clasificar algunas de las herramientas analíticas utilizadas. 5'
 - 2) Identificar en el ejemplo: el problema analítico, el objeto, la muestra, el analito, la técnica, el método y la propiedad medida. 5'
 - 3) ¿Qué tipo y qué nivel de información se obtiene para solucionar el problema planteado? 5'
 - 4) Diferenciar las etapas del proceso analítico. 10'
- Puesta en común con el resto de la clase. 20'
- Elaborar y entregar el documento a la profesora.

Roles:

Para la reunión de grupo (van rotando a medida que se discute cada una de las cuestiones):

Ponente: Explica la cuestión tal y cómo él la entiende

Interrogador/es: Pide aclaraciones y hace comentarios críticos.

Secretario: Se asegura de que la discusión se completa en el tiempo previsto.

Criterio de éxito: Cualquier miembro del grupo debe poder exponer al resto de la clase la solución dada por el grupo a la actividad.

En dos de los seminarios propuestos (seminarios 14 y 15) se ha utilizado la técnica de

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

puzle. Para ello, el material propuesto se ha dividido en cuatro partes razonablemente independientes. Cada uno de los miembros del grupo se responsabiliza de una de las partes y realiza el trabajo individual correspondiente al material que se le ha asignado (lectura del texto, cuestiones...). A continuación se realiza la reunión de expertos mediante la organización de grupos en los que todos los miembros han trabajado con el mismo material. En esa reunión, los alumnos comparten y aclaran sus dudas sobre el material que han trabajado. Tras la reunión de expertos, se vuelven a reunir los grupos iniciales y de forma rotativa, cada miembro del grupo explica al resto su parte. Finalmente, para verificar que los alumnos han asimilado los materiales trabajados en el puzle, deben responder de forma individual un pequeño cuestionario.

c) Resultados y/o conclusiones

Los resultados obtenidos al introducir metodologías didáctica activas durante las sesiones de seminarios con el fin de conseguir un mayor rendimiento y aprovechamiento de estas clases, y de fomentar la participación y cooperación de los estudiantes en el aula, se pueden analizar desde distintos puntos de vista: la actitud de los alumnos ante la metodología utilizada, los resultados académicos alcanzados y la visión por parte del profesor.

Los resultados académicos obtenidos por los estudiantes de Grado en la asignatura Análisis Químico, empleando la metodología propuesta en el presente trabajo, se han comparado con los obtenidos en la asignatura Técnicas Analíticas de la licenciatura en Farmacia (plan de estudios de 2000), en la que se utilizaba una metodología didáctica tradicional. En la Figura 2 se

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

muestra la evolución del número de estudiantes presentados a la primera convocatoria de las asignaturas Técnicas Analíticas y Análisis Químico de 2º curso de la licenciatura y el grado respectivamente.

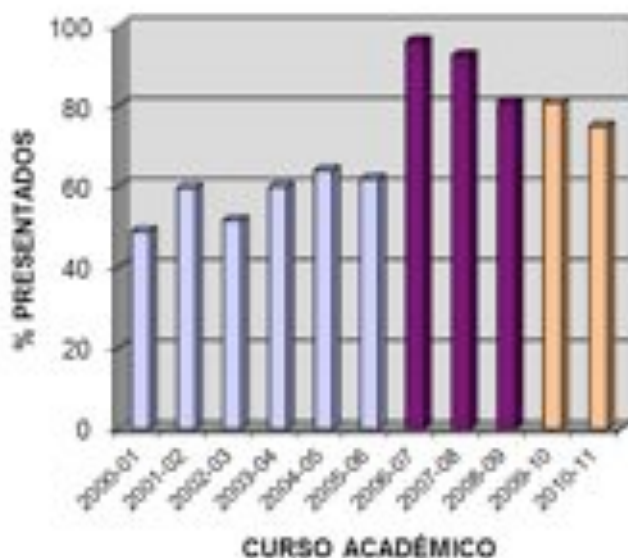


Figura 2.- Evolución del número de estudiantes presentados a la primera convocatoria de las asignaturas Técnicas Analíticas (cursos 2000-01 a 2008-2009) y Análisis Químico (cursos 2009-10 y 2010-11) de 2º curso de la licenciatura y el grado en Farmacia respectivamente. En ambos casos los porcentajes corresponden al grupo de castellano impartido en horario de mañana. Los resultados de los cursos 2006-07 a 2008-09 corresponden al grupo IE (innovación educativa) de Técnicas Analíticas del PIE de la licenciatura de Farmacia.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

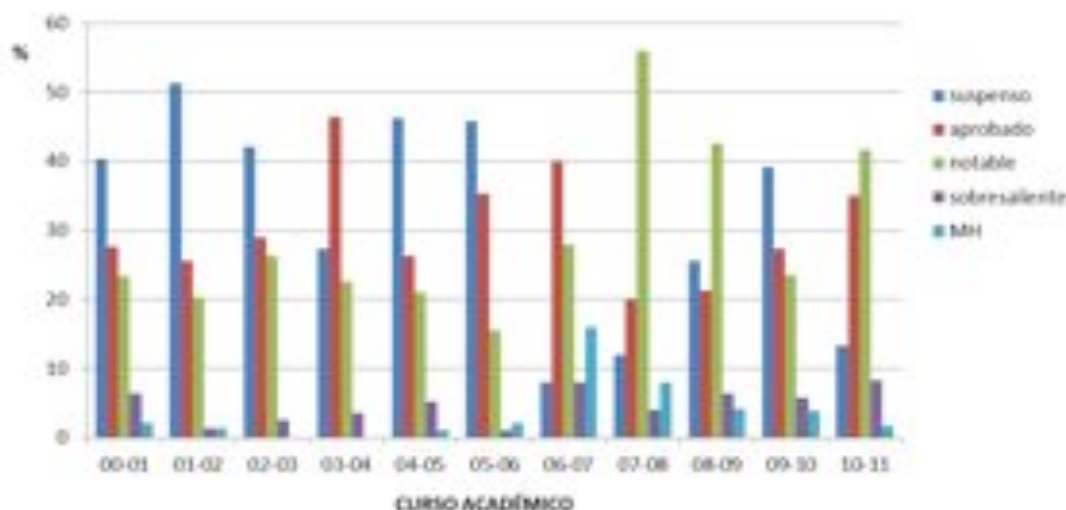


Figura 3.- Resultados académicos obtenidos por los estudiantes presentados a la primera convocatoria de las asignaturas Técnicas Analíticas (cursos académicos 2000-01 a 2008-09) y Análisis Químico (cursos 2009-10 y 2010-11) de 2º curso de la licenciatura y el grado en Farmacia respectivamente. Los resultados de los cursos 2006-07 a 2008-09 corresponden al grupo IE (innovación educativa) de Técnicas Analíticas del PIE de la licenciatura de Farmacia.

Los porcentajes mostrados para Técnicas Analíticas corresponden hasta el curso 2005-2006 a un grupo convencional impartido en horario de mañana (grupo B), y al grupo piloto de innovación educativa los cursos académicos 2006-07, 2007-08 y 2008-09, en el que comenzaron a implantarse metodologías didáctica activas durante sesiones de seminarios. En el curso 2008-2009 se implantó el nuevo grado en Farmacia, empezándose a impartir Análisis Químico. Como puede observarse, el porcentaje de no presentados en la primera convocatoria era muy alto en el

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

grupo convencional de la licenciatura (entre un 36 y un 51%). La tasa de no presentados disminuyó drásticamente en el grupo IE, reduciéndose por debajo del 20%, y se ha mantenido bastante baja en los dos cursos del Grado (inferior al 25%).

Si se examinan con más detalle las notas obtenidas por los estudiantes de los distintos cursos (ver Figura 3) destacan varios aspectos. En primer lugar llama la atención las buenas calificaciones obtenidas en el grupo IE en comparación con los grupos convencionales tanto de licenciatura como de grado. Este era un grupo de pocos estudiantes, con los mejores expedientes y muy motivados, lo que dio lugar a muy buenas calificaciones. Por otra parte, respecto a la evolución de las calificaciones, en general el porcentaje de suspensos entre los alumnos presentados a la primera convocatoria ha disminuido en el Grado, lo que unido al aumento importante en el número de presentados, ha contribuido a aumentar la tasa de éxito de la materia.

Otra de las tendencias que puede observarse en la Figura 3 es el aumento de estudiantes que obtienen una calificación de notable respecto a los que obtienen un aprobado (excepto en el curso 2009-2010). Este hecho posiblemente sea consecuencia de los cambios introducidos tanto en la metodología didáctica empleada como en la evaluación del aprendizaje ya que se tienen en cuenta todas las actividades realizadas en el aula y no únicamente la nota del examen. Por otra parte, creemos que la metodología empleada puede aumentar la motivación, y mejorar las calificaciones de algunos estudiantes que empleando únicamente metodologías tradicionales como la clase magistral podrían presentar un menor rendimiento académico por sentirse menos motivados hacia el aprendizaje de la asignatura.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Con el fin de conocer la opinión de los estudiantes sobre el desarrollo de los seminarios de Análisis Químico, y evaluar los cambios metodológicos introducidos en el aula, se elaboró un cuestionario que respondieron un total de 88 estudiantes de la asignatura de los grupos B, C y E del curso académico 2011-2012. En la tabla 2 se muestran las preguntas incluidas en el cuestionario; en cada una de ellas los estudiantes debían marcar si estaban completamente de acuerdo (CA), de acuerdo (A), en desacuerdo (D), completamente en desacuerdo (CD), o si no tenían una opinión definida (N, neutro). La Figura 4 muestra los resultados globales obtenidos, para todas las preguntas del cuestionario y todos los estudiantes encuestados. En la Figura 5 se ha representado únicamente la suma de los porcentajes de los estudiantes que estaban de acuerdo y completamente de acuerdo (barras rojas) con los ítems del cuestionario, y el global de alumnos que estaban en desacuerdo o completamente en desacuerdo (barras azules).

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Tabla 2.- Ítems del cuestionario sobre la metodología docente aplicada en las clases de seminario de Análisis Químico.

- | | |
|----|---|
| Q1 | La realización de actividades en el aula me ha resultado amena. |
| Q2 | La realización de actividades en el aula me ha ayudado en el proceso de aprendizaje de la asignatura. |
| Q3 | La realización de trabajos en grupo ha aumentado mi interés por la asignatura. |
| Q4 | La interacción con mis compañeros me ha ayudado a realizar el trabajo. |
| Q5 | La realización de actividades en grupo en el aula me ha hecho sentir más protagonista del aprendizaje de la asignatura. |
| Q6 | La realización y entrega de tareas me ha ayudado a conseguir los objetivos de aprendizaje planteados. |
| Q7 | Estoy satisfecho con mi evolución en relación con esta materia. |

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

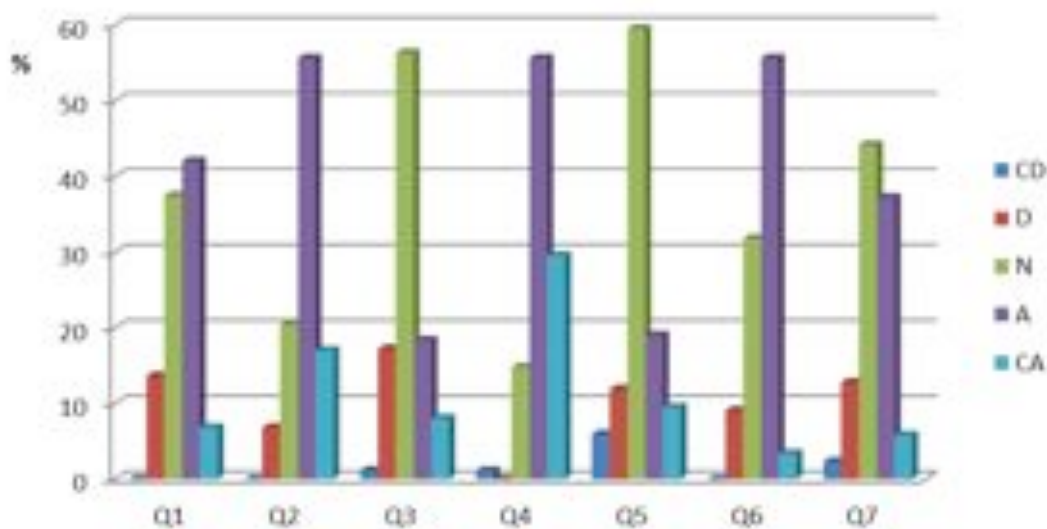


Figura 4.- Respuestas de los estudiantes al cuestionario sobre la metodología docente aplicada en los seminarios de Análisis Químico en el curso académico 2011-2012. Los ítems del cuestionario se muestran en la Tabla 2. CD, completamente en desacuerdo; D, en desacuerdo; N, neutro; A, de acuerdo; CA, completamente de acuerdo.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

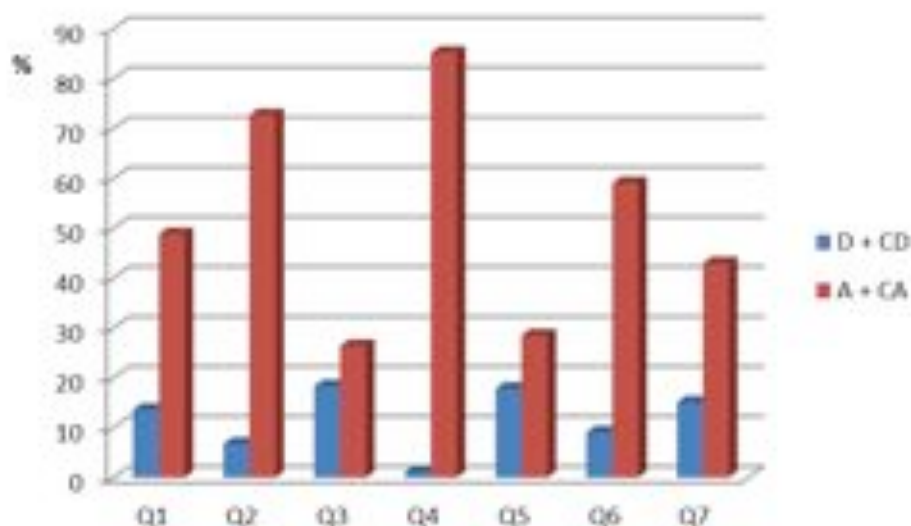


Figura 5.- Porcentajes de estudiantes que se mostraron de acuerdo (barras rojas) y en desacuerdo (barras azules) con los ítems del cuestionario (Tabla 2).

Como puede observarse en las Figuras 4 y 5, todos los aspectos contemplados en el cuestionario han recibido una valoración positiva por parte de los estudiantes. Destacan las respuestas a los ítems Q4 y Q2, que indican que prácticamente el 85% de los estudiantes encuestados considera que la interacción con los compañeros les ha ayudado a realizar el trabajo, y cerca del 73% cree que la realización de actividades en el aula ha facilitado el proceso de aprendizaje de la asignatura. Asimismo, aproximadamente el 59% de estudiantes afirma que la realización y entrega de tareas les ha ayudado a conseguir los objetivos de

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

aprendizaje planteados y a un 50% les ha resultado amena la realización de actividades en el aula.

Los ítems Q3 y Q5 son los que menos valoración positiva han recibido por parte de los estudiantes. Únicamente el 26% afirma que la realización de trabajos en grupo ha aumentado su interés por la asignatura, y sobre el 29% se ha sentido más protagonista del aprendizaje al realizar actividades en el aula. Por otra parte, más de la mitad de los alumnos encuestados (56-59%) no ha manifestado una opinión definida respecto a estas afirmaciones.

Además de contestar a los distintos ítems del cuestionario, se les pidió a los estudiantes que comentaran brevemente los aspectos más positivos y aquéllos a mejorar de las sesiones de seminarios. Entre los aspectos positivos destacan la interacción con los compañeros para resolver dudas y comprender mejor los temas planteados. Muchos estudiantes coinciden en que el trabajo en grupo ha facilitado el aprendizaje de la asignatura. Asimismo, consideran que el trabajar de forma “obligada” durante los seminarios ayuda a llevar la asignatura al día. Otros aspectos que ven positivos son que durante estas sesiones se resuelven muchas dudas, se ponen en práctica conceptos desarrollados en las clases magistrales, hay una mayor interacción con la profesora y el buen ambiente generado. Entre los aspectos a mejorar se encuentran: la gestión del tiempo, ya que muchos estudiantes creen que el tiempo no es suficiente para realizar todas las actividades planteadas, mientras que otros dicen que son demasiado lentos; mayor participación de todos los alumnos en la pizarra; más tiempo de corrección de los ejercicios; grupos más reducidos o elaborar seminarios más amenos.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

En cuanto a la visión del profesor, es evidente que el empleo de metodologías activas requiere de un esfuerzo mayor que las metodologías clásicas ya que necesitan una buena planificación y definición de objetivos antes del comienzo de la asignatura. Tal y como se ha comentado previamente son numerosas las tareas que el profesor debe realizar antes, durante y después del seminario. La valoración de las profesoras que hemos implantado estas metodologías activas en las sesiones de seminario de Análisis Químico es en general positiva, ya que los alumnos muestran una mayor motivación por la asignatura a la vez que han mejorado los resultados académicos. No obstante, la experiencia no está exenta de dificultades. Por una parte, la aplicación de estas metodologías en grupos numerosos (en algunos grupos de seminarios hay más de 40 estudiantes) resulta a veces compleja, lo que deriva en algunos de los aspectos que los alumnos han considerado que se deberían mejorar (gestión del tiempo, mayor participación de todos los estudiantes, más tiempo de corrección en la pizarra...). Cuando el grupo es numeroso es mucho más difícil hacer que el seminario se desarrolle de la forma prevista, ya que por mucha que sea la experiencia del profesor/a es complicado que todos los estudiantes lleven el mismo ritmo de trabajo, que todos se impliquen de la misma manera, o resolver todas las dudas que vayan surgiendo. Por otra parte, a veces te encuentras con la reticencia de algunos alumnos que no están dispuestos a seguir las exigencias que se derivan de estas metodologías que implican un trabajo constante, más participativo, en el que no siempre es posible ocultarse entre el grupo, frente a las clases magistrales tradicionales en las que el alumno puede asumir el papel de mero espectador, mientras el profesor realiza la sesión expositiva.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Finalmente, otro de los problemas con los que nos encontramos el profesorado que nos embarcamos en este tipo de proyectos de innovación docente es el escaso reconocimiento de las tareas académicas que realizamos, por parte de las instituciones y, en muchos casos, por el resto de compañeros. Si la Universidad actual se plantea como uno de sus objetivos la mejora de la calidad docente, debería arbitrar mecanismos que favorezcan la consecución de dicho objetivo, motivando (u obligando) a todo el profesorado a implicarse en el mismo, y reconociendo de algún modo tangible las labores realizadas en este ámbito. De otro modo, los profesores involucrados en el desarrollo de proyectos para mejorar la enseñanza de nuestras asignaturas, con el fin último de mejorar la calidad docente de la Universidad, nos sentimos gravemente discriminados frente a aquellos profesores que centran todo su esfuerzo en otros ámbitos, como su labor investigadora, dejando de lado cualquier cambio o mejora en su actividad docente.

Finalmente, a modo de conclusión, podemos decir que los cambios introducidos en la metodología docente han sido en general bien recibidos por los alumnos, que han mostrado una mayor motivación hacia la asignatura. Por otra parte, los resultados académicos han mejorado notablemente respecto a la asignatura Técnicas Analíticas, disminuyendo drásticamente los porcentajes de no presentados y suspensos de la asignatura respecto al plan de estudios anterior.

Agradecimientos: Los autores agradecen al *Vicerectorat de Cultura, Planificació i Igualtat* de la Universitat de València la financiación recibida en la convocatoria de *Ajudes a projectes d'innovació educativa per al curs 2011/2012*, dentro del Subprograma *Finestra Oberta*.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2





LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mario de Miguel Díaz (coord.), *Metodologías de enseñanza y aprendizajes para el desarrollo de competencias*, Alianza Editorial, Madrid, 2006.
2. C. Lobato, el trabajo en grupo: aprendizaje cooperativo en secundaria, Servicio de Publicaciones de la Universidad del País Vasco, Leioa, 1998.
3. C. Gil Montoya y M^a D. Gil Montoya, *Aprendizaje cooperativo*, documentación de trabajo del taller de formación *La coordinació del professorat i l'aprenentatge cooperatiu*, Servei de Formació Permanent de la Universitat de València, Valencia, 2008.
4. G. Brown y M. Atkins, *Effective Teaching in Higher Education*, Routledge, Londres, 1988.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI

ISBN 978-84-695-4073-2

