



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN LAS TITULACIONES DE INGENIERÍA

Morera Bertomeu, Isabel; Atienza Boronat, Julia; Bautista Carrascosa, Inmaculada; Climent Olmedo, M^a José; Gómez Ángel, Brisa; Iborra Chornet, Sara; Labrador Piquer, M^a José; Olmo Cazeville, Françoise; Ribes Greus, Amparo

GRUPO INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN METODOLOGÍAS ACTIVAS (GIIMA)
Universitat Politècnica de València
Camino de Vera s/n
46071-València ESPAÑA

imorera@upvnet.upv.es, matien@qim.upv.es, ibautista@qim.upv.es, mjcliol@qim.upv.es,
bgomez@idm.upv.es, siborra@itq.upv.es, mlabrado@upvnet.upv.es, folmo@idm.upv.es,
aribes@ter.upv.es

1. RESUMEN: 500-700 caracteres

En este trabajo se recogen las experiencias que el Grupo de Innovación e Investigación en Metodologías Activas (GIIMA) desarrolla en un proyecto de investigación en el aula. Se lleva a cabo, entre otras, en la asignatura de Química que se imparte en diferentes titulaciones de Ingeniería de la Universitat Politècnica de València. Se analizan sistemáticamente los cambios que la introducción de metodologías activas supone para facilitar la integración y el aprendizaje de los alumnos en el marco del EEES. La investigación en el aula nos permite extraer conclusiones que podrían ser extrapolables a otras asignaturas en el ámbito de la ingeniería.

2. ABSTRACT: 500-700 characters

This paper gathers the experiences that the Innovation and Research Group on Active Methodologies (GIIMA) developed within the framework of a Classroom Research

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Project. The experimental activities take place during the subject of Chemistry at the Schools of Engineering at the Universitat Politècnica de València (UPV). The changes that these strategies produce in order to improve the integration and learning of students within the EEES framework have been systematically assessed. This Classroom Research Project will allow us to get conclusions that could be extrapolated to different subjects in the field of engineering.

3. **PALABRAS CLAVE** (en español): 3 / **KEYWORDS** (in English): 3
METODOLOGÍAS ACTIVAS. APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA. INVESTIGACIÓN EN LA ACCIÓN.
ACTIVE METHODOLOGIES. LEARNING OF CHEMISTRY. RESEARCH IN ACTION
4. **ÁREA DE CONOCIMIENTO:** Indicar el área a la que corresponde el contenido de la propuesta:
- Ingenierías y Arquitectura
5. **ÁMBITO TEMÁTICO DEL CONGRESO:** Indicar el ámbito temático al que es propone adscribir la comunicación:
- Innovación en el enseñanza superior

El Comité Científico se reserva el derecho de decidir el ámbito final de las propuestas.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

6. MODALIDAD DE PRESENTACIÓN:

- Comunicación póster

El Comité Científico se reserva el derecho de decidir el formato final de las propuestas.

7. DESARROLLO

La introducción de los títulos de Grado en la enseñanza universitaria por la implantación del EEES ha supuesto un reto importante para la Universidad española. Los estudiantes y el profesorado hemos vivido el proceso de cambio, y constatado la necesidad de adaptación, en diferentes aspectos. En este contexto, las metodologías activas se proponen como una herramienta básica para facilitar la integración en el proceso de adaptación y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

El interés por el uso de las metodologías activas de varios profesores de *Química* pertenecientes al Grupo de Innovación e Investigación en Metodologías Activas (GIIMA), y que impartimos docencia en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) y en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural (ETSIAMN) surge, desde hace bastante años, como consecuencia de la observación de que una parte muy importante de los alumnos que accedía a las carreras técnicas en la Universitat Politècnica de València, no había elegido la *Química* en sus estudios en Bachillerato. Esta situación que se producía en un 40% hace una década, iba en aumento cada año.

La falta de formación básica requerida para llevar con éxito el estudio generaba una gran dificultad para seguir el ritmo de las clases, los alumnos perdían el interés y la motivación y dejaban de asistir a clase y de presentarse a los exámenes.

Ante esta situación se plantea un cambio metodológico que implica el uso de estrategias y técnicas activas, monitorizadas y analizadas en cada una de las etapas del proceso, con el fin de combatir la desmotivación y garantizar el aprendizaje de los estudiantes.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

a) Objetivos

El objetivo global del trabajo es sistematizar la eficacia y la validación de la introducción de mejoras metodológicas en el proceso de aprendizaje de la asignatura de *Química*, que se imparte en primer curso de Grado de diferentes titulaciones de Ingeniería de la Universitat Politècnica de València.

Para alcanzar el objetivo global se plantean los siguientes objetivos específicos:

Objetivo 1. Analizar la situación de partida de los alumnos que cursan las asignaturas seleccionadas para este proyecto.

Objetivo 2. Realizar acciones concretas que permitan mejorar los resultados obtenidos hasta el momento actual.

Objetivo 3. Recopilar, mediante diferentes instrumentos, los resultados tras la aplicación del plan de trabajo propuesto en el proyecto.

Objetivo 4. Analizar los resultados, extraer conclusiones y evaluar si éstas pueden ser extrapolables a otros centros educativos.

b) Descripción del trabajo

Las titulaciones implicadas son: Grado en Ingeniería de Organización Industrial (GIOI), Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI) y Grado en Ingeniería de la Energía (GIE), que se imparten en la ETSII y el Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural (GIAMR) en la ETSIAMN. En todas ellas la asignatura *Química* tiene asignados 6 créditos ECTS y se incluye como formación básica en primer curso.

Es importante destacar que los contenidos y el sistema de evaluación de la asignatura son los mismos para los tres títulos que se imparten en la ETSII y comprende temas relacionados con la Química General y la Orgánica y es diferente de la asignatura que se imparte en el GIAMR, que se centra básicamente en aspectos de la Química General. Esto permitirá, analizar y comparar los resultados obtenidos entre los tres títulos en la ETSII con el impartido en la ETSIAMN.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

La elección de la asignatura de *Química* como objetivo de innovación e investigación educativa se basa en la propia práctica docente de varios de los profesores del GIIMA, y en la experiencia conjunta adquirida por todo el equipo en la formación y aplicación de diferentes métodos y técnicas activas de enseñanza-aprendizaje, en diferentes ámbitos.

Para contextualizar las características de la asignatura de Química en cada titulación, procede centrar la atención en aspectos como el número de alumnos matriculados, el número de grupos de docencia, la nota media de acceso al título, etc. Estos datos se muestran en la Tabla I y han sido proporcionados por los propios Centros. El número de alumnos matriculados depende del Centro y titulación, lo que repercute en que varíe el número de grupos de docencia en el aula.

Tabla I. Datos de la matrícula de la asignatura Química según titulaciones

Centro	Titulación	Nº alumnos	Nº Grupos	Nota corte ^a
ETSII	GIOI	149	2	8,72
	GITI	347	7	9,94
	GIE	73	1	10,55
ETSIAMN	GIAMR	198	3	6,20

^a Valores sobre una puntuación máxima de 14

En los títulos del GIE, GITI y GIAMR al menos uno de los grupos es impartido por un profesor que pertenece al GIIMA y en el caso del GIE el profesor responsable del grupo también pertenece al GIIMA. Los alumnos que participan en la experiencia son: 73 matriculados en GIE, un grupo de 84 de GIOI, uno en GITI con 43 y uno en GIAMR con 69 (los dos últimos se imparten en valenciano).

Respecto a las notas de corte se observan diferencias importantes entre títulos del mismo Centro. Dentro de la ETSII, la nota de GIE es la más elevada y la de GIOI la más baja. En

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

el caso de GIAMR la nota de corte es la más baja de todas, lo que sin duda va a influir en los resultados que se puedan derivar de toda acción docente que se pueda emprender. Las notas de corte se calculan sobre 14 ya que es la nota máxima que se puede obtener en el actual sistema de Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU).

Como parámetros a tener en cuenta se destacan tanto la nota de corte de cada título como el número de alumnos que tiene el grupo en estudio. Si tenemos en cuenta que toda actividad de enseñanza-aprendizaje basada en la participación activa de los estudiantes requiere un esfuerzo importante de preparación, supervisión y evaluación, ésta será menos llevadera si el número de alumnos es elevado. En el título de GIE el factor de la nota de corte es favorable, pero el número de alumnos (73) es bastante elevado. En GIOI el número de alumnos (84) es poco favorable y además la nota de corte es la más baja de los tres títulos en la ETSII. Para GITI se da una situación intermedia: el número de alumnos es 43 y la nota de corte está entre los dos anteriores. En el caso de GIAMR, ninguno de los dos parámetros es demasiado favorable, el número de matriculados es similar a GIE, pero su nota de corte está casi 4 puntos por debajo. La combinación de ambos parámetros configura un contexto distinto en el que se han de enmarcar las tareas a realizar.

El trabajo se ha organizado tomando como punto de partida los objetivos específicos, cuyas tareas asociadas son:

Tareas orientadas al objetivo 1:

- Realizar una encuesta a los estudiantes para recabar información relativa a su perfil de ingreso en la Universidad y analizar la información.
- Realizar una prueba diagnóstica para saber los conocimientos previos de la materia y analizar los resultados de la prueba.
- Extraer conclusiones.

Tareas orientadas al objetivo 2:

- Concienciar al alumno de la necesidad de su participación activa para conseguir el aprendizaje.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- Diseñar e implementar *micro-técnicas* activas, atendiendo a la diversidad de niveles de formación previa y la integración de los alumnos incorporados tardíamente, para poder afrontar con éxito la nueva materia.
- Iniciar en el aula la aplicación de técnicas de trabajo cooperativo que permitan el aprendizaje conceptual a la vez que el desarrollo de las diferentes habilidades personales esenciales para su formación integral de acuerdo con su perfil profesional.
- Implementar y combinar diferentes métodos activos en el desarrollo de las sesiones de aula que estimulen la participación de los estudiantes, aumenten su motivación y propicien el aprendizaje en profundidad.
- Aplicar técnicas observacionales en el aula para mejorar la dinámica de los grupos.
- Utilizar recursos tecnológicos como herramientas motivadoras y complementarias a las técnicas empleadas, así como la herramienta de gestión educativa PoliformaT que ofrece la Universitat Politècnica de València.

Tareas orientadas al objetivo 3:

- Analizar la asistencia y participación de los estudiantes en las actividades realizadas.
- Realizar el seguimiento del proceso de aprendizaje de los alumnos con el objeto de introducir modificaciones en la metodología utilizada y detectar situaciones problemáticas.
- Realizar una encuesta relativa al grado de utilidad para el aprendizaje y de satisfacción personal al realizar todas las actividades programadas.

Tareas orientadas al objetivo 4:

- Analizar y comparar los resultados obtenidos entre las asignaturas que forman parte del proyecto.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- Extraer conclusiones y evaluar si pueden ser extrapolables a otras asignaturas.

Las tareas orientadas a cada objetivo se han adaptado al contexto de cada asignatura y título, dadas las diferencias de entorno que se tienen en cada caso, teniendo en cuenta que todas se dirigen a conseguir los objetivos específicos que inicialmente se han planteado.

Para diseñar e implementar las tareas se han tenido en cuenta el cuatrimestre en que se imparte la asignatura, la nota media de acceso al título, los contenidos de la asignatura, el número de grupos de docencia en que se distribuyen los alumnos, la metodología de enseñanza-aprendizaje y de evaluación que se propone para la asignatura, la disponibilidad en momentos puntuales del profesorado que atiende al grupo de alumnos, etc.

Por lo que se refiere a las *tareas orientadas al objetivo 1* se han realizado de manera uniforme en todos los títulos ya que los datos que de ellas se obtienen son el punto de partida para el diseño concreto y coordinado de las tareas a realizar para conseguir el resto de objetivos.

Tareas realizadas, en cada título, orientadas al objetivo 2

El diseño y realización de las tareas dirigidas a conseguir el segundo objetivo ha sido el centro del plan de trabajo que se ha ido desarrollando hasta la fase actual. La diversificación de tareas, en base a la idiosincrasia del entorno del proceso de enseñanza-aprendizaje, permite tener en cuenta las particularidades para atender a las necesidades concretas.

Títulos de Grado impartidos en la ETSII

Puesto que la asignatura de *Química* de los tres títulos de Grado de la ETSII tiene los mismos contenidos y sistema de evaluación, las tareas implementadas son básicamente las mismas, salvo algunas particularidades que se han incorporado en el GITI, dadas las características específicas observadas en el procesamiento de los datos de la encuesta sobre el perfil del alumnado en el grupo de valenciano.

Para integrar la diversidad de formación de los alumnos en el aula se proponen diferentes estrategias y técnicas como el uso de la *clase magistral participativa*, que propicia la

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

interacción profesor-alumno, para conseguir que los estudiantes se impliquen y se inicie una dinámica de trabajo más activo que les anime a afrontar con éxito el aprendizaje de la asignatura.

Con el modelo del *aprendizaje cooperativo*, que permite la interacción alumno-alumno, se planifican una serie de tareas que se desarrollan en equipos de trabajo. Los grupos, formados por 4 o 5 estudiantes, se organizan desde el inicio del curso y ocupan siempre el mismo lugar en el aula. Se pretende que el sentimiento de pertenencia al grupo les permita apoyarse unos a otros y estimule la interdependencia positiva entre sus miembros.

Las tareas a realizar en los equipos se inician con la de *resolución de cuatro problemas en grupo*, que el profesor corrige y les devuelve. Los problemas que resuelve cada grupo se intercambian con los demás con el fin de que todos los alumnos dispongan de los problemas resueltos correctamente y se favorezcan las interrelaciones entre los distintos grupos.

Otra tarea que realizan los grupos es un *trabajo monográfico* sobre un tema relacionado con las aplicaciones industriales de los compuestos orgánicos, guiada por el profesor, que se expone al resto de sus compañeros. Al finalizar, cada grupo evalúa la exposición en base a una rúbrica que el profesor elabora. La nota es tomada en cuenta por el profesor a la hora de emitir la calificación final.

Por otro lado, con el fin de utilizar recursos tecnológicos como herramientas motivadoras que complementen a las técnicas empleadas, se han diseñado *dos actividades* que se han de realizar mediante la herramienta de gestión *PoliformaT*. Una de ellas tiene como finalidad la *autoevaluación de los estudiantes*, justo antes de cada uno de los dos exámenes parciales escritos que se realizan a lo largo del cuatrimestre.

Las preguntas son de respuesta múltiple e incluyen algunas que requieren razonar para responder, en unos casos, o realizar pequeños cálculos en otros. Al finalizar la prueba se genera la nota y el alumno puede visualizar los aciertos y errores cometidos, por lo que puede tener una retro-alimentación que le sirve para conocer su nivel de formación antes del examen escrito.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

La otra actividad a realizar en la plataforma PoliformaT consiste en una *prueba post-laboratorio* que se realiza después de cada una de las sesiones prácticas. También consta de preguntas de respuesta múltiple sobre aquello que se ha trabajado en la correspondiente práctica.

El peso de cada tarea y de los exámenes parciales escritos, en el total de la nota, se muestran en la Tabla II. En la valoración global se incluye la implicación, el interés y la participación personal y grupal de cada alumno, mediante el parámetro de observación del profesor.

Tabla II. Ponderación de las tareas

TAREAS	% del total de la nota
Resolución de problemas en grupo	10
Trabajo monográfico en grupo	10
Pruebas de autoevaluación (PoliformaT)	10
Pruebas post-laboratorio (PoliformaT)	10
Exámenes parciales escritos	55
Observación del profesor	5

Cuando se analizan los datos del perfil del alumnado (ver tabla III) del grupo de valenciano (grupo V), destaca que la mayoría han elegido esta titulación como primera opción, lo que se traduce en una elevada motivación. Todos proceden del Bachillerato, pero un porcentaje elevado (65%) no ha elegido la asignatura de Química. Prácticamente la totalidad proceden de poblaciones con un número limitado de centros donde se imparte el Bachillerato y no tienen muchas posibilidades de elegir las asignaturas que desean o que consideran necesarias en función de sus preferencias por estudiar uno u otro título Universitario.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Ante esta observación, para que se impliquen desde el inicio de las clases, aprovechen su potencial y se motiven a medida que avanzan en el aprendizaje, se decide introducir algunas estrategias y tareas específicas como:

- a) Incorporar en las clases magistrales participativas “la pregunta como recurso pedagógico”.
- b) Que el profesor revise y devuelva con indicaciones a los alumnos que así lo soliciten, los problemas que, de manera individual, terminen de resolver en casa después de haber planteado su resolución en clase trabajándolos en los equipos.
- c) Realizar semanalmente dos o tres horas de tutorías en el aula, a las que voluntariamente acuden los alumnos de forma individual o los grupos de trabajo, con el fin de proporcionarles un espacio donde poder resolver sus dudas, o trabajar en presencia del profesor los problemas que han de resolver en grupo y los trabajos monográficos.

Todo esto permite realizar un seguimiento más personalizado del trabajo que van realizando desde el primer día.

Título de Grado impartido en la ETSIAMN

En el GIAMR el trabajo se ha centrado en la necesidad de introducir algún cambio metodológico para modificar una situación que de forma permanente se venía exponiendo por el profesorado implicado en la docencia de la asignatura de Química de esa titulación.

La nota de corte de acceso es bastante baja y son alumnos poco motivados, como se deriva de los datos de su perfil de ingreso. Además es un título al que acceden bastantes alumnos *vía* Formación Profesional o derivados de otras titulaciones de la propia Universidad donde no han conseguido superar el mínimo número de créditos para permanecer y por tanto han tenido que abandonar. Todo ello conduce a una situación en la que los alumnos se muestran apáticos y con poco interés por el aprendizaje y muy especialmente a la hora de realizar las prácticas de laboratorio. La pasividad produce una infrutilización de los recursos y se corre el riesgo de que se produzca un accidente.

Para dar solución a esta situación se introduce una mejora metodológica basada en la utilización de la *clase magistral participativa* y la *realización de seminarios*, con

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

pequeños grupos de alumnos, orientados a la resolución de problemas en grupos. Además, se completa con una actividad para modificar los hábitos de trabajo en las prácticas de laboratorio, que consiste en responder a unos cuestionarios antes de cada sesión de prácticas, *test pre-laboratorio*, a través de la plataforma PoliformaT, con el fin de que el alumno acuda a cada sesión con una visión conjunta de la práctica a realizar, se sienta más preparado para realizarla, aumente la confianza en sí mismo y se consiga un mayor aprovechamiento de las experiencias realizadas.

El objetivo del cuestionario es que el alumno repase el material de preparación antes de rellenarlo, evitando la lectura superficial del mismo, buscando la respuesta correcta. La tarea se computa en la evaluación con un 20% en la nota de prácticas.

c) Resultados

Para analizar los resultados se han definido una serie de indicadores cualitativos y/o cuantitativos, según el objetivo y tareas asociadas.

Las tareas orientadas a conseguir el objetivo 1 se han llevado a cabo completamente en la totalidad de las asignaturas.

Encuesta realizada a los estudiantes relativa al perfil de ingreso en la Universidad

La encuesta se ha realizado a los alumnos que pertenecen a los grupos a estudiar, durante la primera semana de clase. La información que se ha recogido incluye entre otras, la edad, la nota de acceso, si han cursado o no Química en Bachillerato, el orden de elección del título (1ª, 2ª ó 3ª opción) y la modalidad de acceso (LOGSE, Formación Profesional, otros títulos Universitarios). La participación ha sido, en todos los grupos, casi del 100%.

En la Tabla III se muestran algunos datos relevantes de los obtenidos a partir del análisis de esta encuesta.

La nota media de acceso en GIAMR no se ha calculado ya que un 35% de los alumnos matriculados en el grupo es mayor de 20 años, algunos acceden *vía* Formación Profesional o proceden de otros títulos Universitarios y por tanto las notas de acceso que se calculan en base a parámetros diferentes a los que actualmente se aplican para obtener las notas que se derivan del Bachillerato y de las PAU. Se destaca la diferencia entre la

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

media de la nota de acceso. El título de GIOI tiene el valor más bajo y es de dos puntos por debajo de GIE, que presenta el máximo.

Tabla III. Datos del perfil de ingreso de los estudiantes en los grupos objeto de estudio

Titulación	GIOI	GITI	GIE	GIAMR
Nota media de acceso	8,7	10,1	10,9	-
Química Bachillerato (%)	40	35	42	70
1ª opción (%)	66	85	83	65
2ª opción (%)	30	15	15	30
Acceso LOGSE (%)	93	100	93	85
Acceso FP/otros (%)	0/7	0	2/5	12/3

GITI tiene el porcentaje más bajo de alumnos que ha estudiado Química en Bachillerato. El resto de títulos se ordenan según:

$$GITI < GIOI < GIE < GIAMR$$

Este dato llama la atención si se tiene en cuenta que todos los alumnos de GITI proceden del Bachillerato LOGSE mientras que en el caso de GIAMR solo el 85% accede al título desde esta modalidad.

En la tabla también se refleja el hecho de que los alumnos de GITI, están bastante motivados, ya que al igual que en GIE, más del 85% ha elegido la carrera donde estudia en primera opción. Los datos que se tienen para GIOI y GIAMR en este aspecto (65%) hacen pensar que en general la motivación de los alumnos que cursan estos estudios es bastante más baja.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Prueba de diagnóstico sobre conocimientos previos de Química

La prueba es tipo test, de respuesta múltiple, e incluye conceptos de Química General y Orgánica, que forman parte de los contenidos de la asignatura que se imparte en el Bachillerato. Se realiza el primer día de clase en el aula y sin previo aviso, por lo que los alumnos no la han preparado y contestan lo que recuerdan de lo aprendido previamente. La participación ha sido de más del 95%, en todos los grupos.

Los resultados obtenidos ponen en evidencia que, en general, los estudiantes tienen un nivel de conocimientos previos sobre Química muy bajo. Es significativo que como máximo un 25% de los alumnos (GIE) son capaces de superar la prueba en lo que se refiere a conceptos relativos a la Química General, siendo en el caso de GITI sólo 9% y en GIOI 18%.

Por lo que se refiere a los conceptos básicos relacionados con la Química Orgánica, de nuevo el porcentaje más bajo de aprobados (14%) se da en el GITI y es algo mayor (alrededor de 20%) en GIE y en GIOI. En el título de GIAMR en porcentaje de alumnos que consigue rebasar el nivel de aprobado es mayor y está cerca del 50%. Los resultados que se han obtenido eran previsibles si se tiene en cuenta que, salvo en el título de GIAMR, en los demás casos no llega al 50% el porcentaje de alumnos que manifiesta haber cursado Química en Bachillerato, siendo de destacar que en el GITI sólo el 35% lo han hecho. Aún así, pocos alumnos de los que han estudiado Química en el Bachillerato pueden superar la prueba de diagnóstico que se les presenta.

Las tareas orientadas a conseguir el objetivo 2 se han llevado a cabo en la totalidad de las asignaturas impartidas en el primer cuatrimestre y las que se están impartiendo en el segundo se están desarrollando de acuerdo con el plan de trabajo propuesto.

De la observación en el aula, en las tutorías, y en las entrevistas realizadas por los profesores, se puede afirmar que el grado de avance en el aprendizaje es satisfactorio teniendo en cuenta las características del perfil del alumnado matriculado en cada título.

En las asignaturas de la ETSII se puede decir que, en general los alumnos aceptan de buen grado el trabajo en equipo y casi en la totalidad se implican en la realización de las actividades programadas de la resolución de problemas y elaboración de las monografías. Respecto a las pruebas de autoevaluación y pruebas post-laboratorio que se realizan en

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

PoliformaT, se constata que el grado de participación es bastante elevado (90%) pero menor que en las otras tareas.

El análisis de los datos sobre la participación en el test pre-laboratorio en GIAMR se muestra que el 76% de los alumnos la ha realizado en el curso actual, lo que mejora la participación que se obtuvo en el anterior curso (65%).

El seguimiento y análisis del proceso de aprendizaje de los alumnos, enmarcado en los objetivos 3 y 4 se realiza mediante las evaluaciones continuas y en el caso de las asignaturas cuya docencia ha finalizado, se dispone ya de resultados académicos finales.

Para la asignatura de *Química* de GIOI, los resultados finales obtenidos se muestran en la Tabla IV. Se incluyen también, a efectos comparativos, las demás asignaturas cursadas en el primer cuatrimestre.

Tabla IV. Resultados finales asignaturas de GIOI

GIOI	Química	Física I	Matemáticas	Expresión Gráfica
Alumnos matriculados	149	133	140	110
Tasa de presentados (%)	85	74	65	100
Tasa aptos/Presentados (%)	61	69	80	77
Tasa aptos/Matriculados (%)	52	51	52	77

Datos facilitados por la ETSII

Como se observa la tasa de presentados es de las más altas, sólo superada por la asignatura de Expresión Gráfica, y la tasa de aptos sobre matriculados (55%) es muy similar al resto de asignaturas, salvo Expresión Gráfica que alcanza el 77%.

Estos resultados demuestran que la aplicación de las metodologías activas consigue implicar al alumno, que parte de un nivel de conocimientos bastante más bajo que en el

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

resto de asignaturas, por no haber cursado en el Bachillerato la asignatura de Química, hasta conseguir niveles de aprendizaje similares.

Para el caso de los títulos de GIE y de GITI, sólo se dispone de los resultados de los primeros exámenes parciales. En las Tablas V (GIE) y VI (GITI) se muestran los de Química y los de las asignaturas que se imparten en el mismo cuatrimestre.

Tabla V. Resultados primer parcial asignaturas de GIE

GIE	Física II	Matemáticas II	Informática	Estadística	Química
Alumnos Matriculados	73	73	73	73	73
Tasa de presentados (%)	95	78	96	95	96
Tasa Aptos/Presentados (%)	86	77	69	55	73
Tasa Aptos/Matriculados (%)	81	60	66	52	70

Datos facilitados por la ETSII

Tabla VI. Resultados primer parcial asignaturas de GITI

GITI	Física II	Matemáticas II	Expresión Gráfica	Estadística	Química
Alumnos Matriculados	356	332	380	395	347
Tasa de presentados (%)	94	76	94	92	92
Tasa Aptos/Presentados (%)	64	75	27	33	72
Tasa Aptos/Matriculados (%)	61	57	25	31	66

Datos facilitados por la ETSII

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Tanto en el título de GIE como en GITI destaca el porcentaje de presentados en el primer parcial. Éste es superior al 90% en todas las asignaturas del segundo cuatrimestre, a excepción de Matemáticas II que es aproximadamente 75%. En Química, la tasa de aptos sobre presentados (72%) y sobre matriculados (66%) es la más alta de todas las asignaturas en GITI y es similar a la de GIE.

En la Figura 1 se muestra una gráfica comparativa entre los diferentes grupos en GITI. Se observa que el porcentaje de presentados en el grupo V (grupo de estudio), es ligeramente superior a la media, y de aptos sobre presentados (79%), más alto que la media. Se alcanza prácticamente el valor del grupo A que son los alumnos con la nota media de acceso a la Universidad más elevada de todos los grupos.

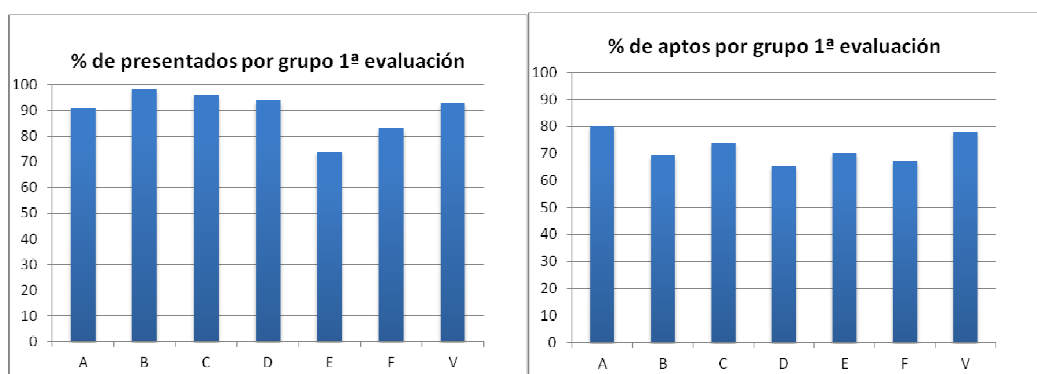


Figura 1. Gráficas comparativas de resultados por grupo en GITI

En el título de GIAMR la nota media obtenida en el test pre-laboratorio, este curso, es aproximadamente 7, muy similar a la del anterior. Además existe correlación entre la misma y la nota que los alumnos obtienen al evaluarles la práctica una vez finalizada. Los alumnos con bajas puntuaciones en el test previo al laboratorio, o no se presentan u obtienen malos resultados en la prueba escrita de prácticas.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Los alumnos con las mejores notas en las pruebas de prácticas, obtienen los mejores resultados en la nota final. El porcentaje de presentados al final es del 77%, la tasa de aptos sobre presentados alcanza el 62% y la de aptos sobre matriculados está cerca del 55%.

Finalmente, está previsto que al finalizar el curso se realice una encuesta a los alumnos de todos los títulos, para evaluar el grado de satisfacción de la experiencia y del uso de la herramienta de gestión de PoliformaT.

d) Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten afirmar que el cuatrimestre en que se imparte la asignatura influye en los resultados que se obtienen. La madurez que van adquiriendo los alumnos se advierte en el segundo cuatrimestre.

De los alumnos que se matriculan en los títulos de la ETSII más de la mitad no han estudiado Química en Bachillerato y aquellos que la han cursado tienen un aprendizaje muy superficial y no son capaces de recordar conceptos muy generales. Esto ha supuesto un inconveniente al comienzo de las clases que se ha ido subsanando a través del seguimiento del alumno y de la metodología empleada en el aula.

El análisis de la participación de los estudiantes en las actividades programadas indica que el grado de aceptación y la asistencia a clase son elevados y está bastante relacionada con el número de alumnos que se presentan a los exámenes parciales y finales.

Se constata la preparación que muestran los estudiantes tras realizar el test pre-laboratorio, la precisión y la soltura en la realización de tareas, la disminución de errores y el aprovechamiento del tiempo disponible.

En síntesis, podemos afirmar que, en este proyecto, se están generando unos resultados satisfactorios tanto para el alumnado como para el profesorado.

SECRETARIA TÈCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Informe sobre la implantación de los nuevos títulos de Grado en la ETSII de Valencia. Valencia, 31 de enero de 2011.
2. Kolb, D. *Experiential Learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1984.
3. Stenhouse, L. *La investigación como base de la enseñanza*. Ed. Morata, Madrid, 1987.
4. Varios autores, en *Metodologías activas*. GIMA. Editoras: M^a José Labrador y M^a Ángeles Andreu. Ed. Universidad Politécnica de Valencia. 2008.
5. “Motivación en el aula y disminución del abandono de asignaturas en primer curso mediante la implementación de metodologías activas” PIME A008/10. Curso 2010-11. Vicerrectorado de Estudios y Convergencia Europea (VECE). UPV.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI