



JORNADA DE PRESENTACIÓ DE RESULTATS DELS PROJECTES DE MILLORA DE LA DOCÈNCIA
2008

AVALQUIM ON LINE!

María Pilar Almajano^{(1)}, Aureli Calvet⁽¹⁾
Ester Guaus⁽¹⁾, Fernando Carrillo⁽¹⁾, Roser Gorchs⁽²⁾*

⁽¹⁾ DEQ, ⁽²⁾ DEMRN (UPC)

* m.pilar.almajano@upc.edu, aureli.calvet@upc.edu, ester.guaus@upc.edu,
fernando.carrillo@upc.edu, gochs@emrn.upc.edu

Tipus d'ajut rebut: UPC_2005

Resumen

Se ha diseñado un itinerario de aprendizaje en el que se han incorporado nuevas metodologías docentes (aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en problemas) y que podría responder a las exigencias establecidas por el MEC respecto al diseño establecido en la nueva estructuración de los estudios universitarios, para el primer año común, en la asignatura de Química.

Este itinerario se ha elaborado teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

1. Entrevistas a profesores de Química de Bachillerato.
2. Reuniones de los profesores de Química implicados en el proyecto.
3. Análisis de los exámenes finales de química de primer año/cuatrimestre de la titulación.
4. Análisis de las pruebas de selectividad desde el 2002 hasta el 2005.
5. Entrevistas a responsables de la elaboración de las pruebas de química a nivel español.
6. Diseño establecido en la web de autoaprendizaje "avalquim on line!".

Algunas de las conclusiones de los profesores UPC son:

1. Dificultad de coordinar objetivos de aprendizaje.
2. Necesidad de reforzar conceptos básicos a través de metodologías activas en las que se consiga la implicación activa del estudiante.
3. Potenciar el uso de la plataforma Atenea para intercambiar material.

Actualmente ya existe un grupo de interés en el ICE de profesores de Química, a través del cual se coordinarán todas las ideas.

Palabras clave: autoaprendizaje, motivación, itinerario de aprendizaje

Introducción

El sistema educativo español está en un proceso de cambio, prácticamente constante, en el intento de conseguir una mejora en la formación de los estudiantes, tanto en el ámbito universitario como en el no universitario.

Además, la convergencia europea tiene puesta la mirada en la plena integración universitaria que se ha de dar en el 2010. En este sentido, hay muchos aspectos que preocupan a los docentes. Mayoritariamente son de ámbito político y trasciende a su nivel de decisión, pero, aun en la indefinición del marco en el que se ha de centrar el nuevo diseño existen aspectos que se pueden ir implantando, no sin un cuantioso esfuerzo personal.

Desde hace unos años un grupo de profesores de asignaturas de química en carreras de ingeniería han estado trabajando en la mejora de esta disciplina, tanto en la elaboración de material como en la puesta a punto de metodologías de aprendizaje que faciliten aquellos conceptos, actitudes y habilidades más valorados o requeridos en el mundo profesional.

La trayectoria ha sido variada, en función de detección de problemas e implantación de diversas soluciones. En el presente trabajo se recogen los aspectos relacionados con las metodologías de aprendizaje conducentes a la adquisición de conceptos básicos necesarios en el ámbito profesional, tanto para trabajar en equipos multidisciplinares como para poder tomar las decisiones que corresponden a ingenieros cualificados.

Algunos aspectos detectados que conviene destacar son:

1. Escaso diálogo entre la secundaria y la universidad
2. Incoherencia de algunos itinerarios de bachillerato que permiten el acceso a titulaciones de ingeniería. Por ejemplo: se puede acceder desde el bachillerato tecnológico en el que la química es optativa (por tanto, algunos no las cursarán) a titulaciones en las que la química es obligatoria en el primer cuatrimestre
3. Exceso de información a los estudiantes de nuevo ingreso, no siempre convergente, antes de acceder a los estudios, lo que conlleva a desorientación y fomenta, involuntariamente, la cultura del mínimo esfuerzo, en la medida en que la principal fuente de información son los compañeros de otros cursos que explican las mejores metodologías para “ir aprobando”
4. Exceso de plazas ofertadas frente a la demanda en primera instancia, hecho que está íntimamente relacionado con falta de motivación y alto grado de abandono, frente al esperado.

Objetivos

1. Establecer líneas de contacto a nivel profesores entre la Universidad y la Secundaria, especialmente en centros de proximidad territorial (comarca del Baix Llobregat con ESAB, de Castelldefels, por ejemplo) y hacer, en esos centros, un análisis de la situación actual de la Química en Secundaria.
2. Analizar los contenidos de la química del bachillerato, especialmente a partir de 2 fuentes:

- a. Las entrevistas con los profesores de química del bachillerato
- b. Los contenidos de las pruebas de selectividad, a nivel catalán y, someramente, a nivel español
3. Reestructurar alguna parte del programa en las titulaciones en las que se ha trabajado, introduciendo y fundamentando más la parte inicial, pero no en detrimento de los conceptos que se han de adquirir.
4. Extraer los objetivos de aprendizaje de las asignaturas que trabajan en el proyecto, a partir de los exámenes de los 3 últimos años
5. Diseñar aspectos concretos del Aprendizaje Cooperativo y del Aprendizaje Basado en Problemas para el itinerario de las asignaturas de química básica.
6. Disminuir el fracaso en Química, debido a la dificultad conceptual y a los diferentes niveles de llegada de los estudiantes en la UPC.
7. Diseñar y pautar un itinerario de aprendizaje para los estudiantes en función de los dos puntos anteriores, con la introducción de AC y PBL

Como consecuencia de todo lo anterior, diseñar un itinerario de aprendizaje conducente a la introducción de nuevas metodologías que faciliten la puesta a punto de la química, en el contexto de las titulaciones de trabajo, al Espacio Europeo de Educación Superior, con el análisis profundo de la situación actual y de los elementos implicados: profesores (secundaria y universidad), estudiantes (nivel de llegada, "requisitos mínimos", exigencias del mundo de la empresa, ...), programas, situación de las Escuelas o Facultades que imparten las titulaciones, ...

Metodología

Existe dispersión entre los profesores implicados. Por ello se han reducido al máximo las reuniones presenciales.

Para diseñar el itinerario se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

1. Entrevistas a profesores de Química de Bachillerato
2. Reuniones de los profesores de Química implicados en el proyecto
3. Análisis de los exámenes finales de química de primer año
4. Análisis de las pruebas de selectividad desde el 2002 hasta el 2005
5. Entrevistas a responsables de la elaboración de las pruebas de química a nivel español
6. Diseño establecido en la web de autoaprendizaje "avalquim on line!"

Las Escuelas implicadas han sido:

ESAB, EUETIB, EUPM, EUOOT

Y los departamentos a los que pertenecen los profesores que han colaborado son: EQ, EAB, EMRN

Las asignaturas implicadas:

EUPM

Fonaments Químics de l'Enginyeria, Fonaments de Química , Química Orgànica, Química Analítica, Experimentació en Química

EUETIB

Experimentació en Química, Enginyeria de la Reacció Química, Experimentació en Enginyeria Química.

ESAB

Anàlisi Química, Química, Química Agrícola

EUOOT

Introducció a la Química

Resultados

Principales aspectos extraídos del trabajo de campo

1. Respecto a las entrevistas con los profesores de Bachillerato, cabe destacar:
 - a. Existe una creciente preocupación por la disminución del número de estudiantes que eligen la rama científica. En algunos de los centros entrevistados solo tenían 10 estudiantes en 2º Química de Bachillerato
 - b. La asignatura presenta una serie de conceptos de difícil asimilación por parte de los estudiantes, bien por la exigencia memorística (formulación), bien por la abstracción exigida (estructura molecular, disoluciones tampón)
 - c. Existe desconcierto sobre la mejor manera de motivar al estudio y al aprendizaje. Y ello no solo en los profesores noveles, sino también en aquellos que llevan muchos años de experiencia docente.¹
 - d. Buscan el soporte de la Universidad, tanto en ayuda a la orientación de los estudiantes como en la necesidad, clarísima de una mayor interrelación entre ambas instituciones docentes².
 - e. Se ha proporcionado material didáctico digital que facilite tanto el autoaprendizaje (web avalquim, en el nivel básico de conocimiento) como la optimización del tiempo dedicado a prácticas, solventando los problemas de falta de material e instalaciones adecuadas (videos elaborados sobre las prácticas de laboratorio)
 - f. Todos los profesores entrevistados (12 centros diferentes) han contestado una encuesta que ha servido para diseñar el itinerario.
2. Respecto a los profesores de la UPC implicados en el proyecto
 - a. Existe una dificultad de definición de objetivos comunes, ya que, incluso dentro de la misma titulación la focalización en los diversos aspectos del aprendizaje se diversifica en función del profesor responsable. Este punto se acentúa más en el caso de diferentes titulaciones.

¹ Por ejemplo: parte del programa impartido en 1º de Bachillerato se ha de repetir en 2º, ya que los estudiantes no recuerdan el contenido, imprescindible para avanzar en la materia

² Una de las conclusiones de esta punto, que ya se ha llevado a la práctica, ha sido la oferta de codirección en los "treballs de recerca del Bachillerato". Estas experiencias no eran nuevas en la UPC, pero si que se han concretado en la ESAB, permitiendo dar a conocer los estudios más relacionados con la química que se imparten en el campus del Baix Llobregat.

- b. Existe acuerdo en la necesidad de reforzar los conceptos básicos y en introducir nuevas metodologías que contribuyan, básicamente a la motivación al estudio, por el compromiso adquirido no frente al profesor, sino frente a los compañeros
- c. El itinerario diseñado responde a un consenso entre los profesores implicados. No obstante cada uno profundizará en diferentes aspectos en función de las necesidades posteriores de los estudiantes. Se podría decir que existe homogeneidad de planteamientos en las primeras 10 semanas de clase (suponiendo un cuatrimestre de 15 semanas) pero ciertas divergencias en las otras 5 semanas. Por ello se propone, después de un itinerario común diversas alternativas, que se seguirán a juicio del profesor, en función del grado de aprovechamiento de sus estudiantes y de las necesidades detectadas en los estudios
- d. Se ha establecido compartir el material de autoaprendizaje ya generado en avalquim, pero con la perspectiva de introducirlo en la nueva plataforma de la UPC (Moodle de Atenea).

Conclusiones

Se ha fomentado el diálogo Secundaria-Universidad, abriendo perspectivas a ambos colectivos y facilitando el conocimiento mutuo respecto a perspectivas de aprendizaje y a los contenidos de Química.

Se ha permitido divulgar la página web de avalquim y realizar aportaciones, tanto desde la Secundaria como desde la Universidad

Se ha comenzado la adecuación en el nivel exigido a los estudiantes, teniendo en cuenta tanto el punto de partida inicial como las necesidades posteriores en el mundo de la empresa.

Se ha facilitado el intercambio entre los profesores de UPC de material e ideas para incorporar los criterios del EEES en las asignaturas de Química.

Se ha concretado que los contenidos básicos a impartir son los que están recogidos en la web de avalquim, al menos en las dos terceras partes del curso.

Se destaca el trabajo realizado y las perspectivas de futuro

Anexo: encuesta que se ha trabajado con los centros de secundaria

Colegio:

Instituto:

Número de alumnos en la asignatura de química:

1. ¿Qué conocimiento de química tienen los alumnos que empiezan bachillerato?

En general: 1- nada, 2- muy poco, 3- suficiente, 4- bastante, 5- mucho

Formulación y nomenclatura química inorgánica

Formulación y nomenclatura química orgánica

Estequiometría

Procesos de filtración a nivel teórico

Estructura básica del átomo

Sustancias covalentes, iónicas y metales

2. En tus clases presenciales, el tiempo dedicado a las siguientes actividades es:

(1 -nada, 2- muy poco, 3- suficiente, 4- bastante, 5- mucho)

Lectura personal del alumno

Esquema por parte del alumno del texto leído

Explicación del temario por parte del profesor

Resolución de problemas en la pizarra por parte del profesor

Resolución de problemas en la pizarra por parte del alumno

Trabajo personal en horario de clase (resolución individual problemas)

3. Aprendizaje personal

1 -en total desacuerdo, 2 -en desacuerdo, 3 -bastante de acuerdo, 4 -de acuerdo
5 -completamente de acuerdo

La mayoría de días los alumnos tienen trabajo de química para hacer en casa

La mayoría de ellos suele traerlo hecho

Lo que no entienden, suelen preguntarlo antes o durante la corrección

Durante el curso, se realizan muchos exámenes parciales de química

Los alumnos tienen facilidad para aprender química

Los alumnos deberían saber más química antes de empezar bachillerato

La mayoría muestra interés por la asignatura

No hay tiempo suficiente para impartir todo el temario

4. En el laboratorio

(1 -en total desacuerdo, 2 -en desacuerdo, 3 -bastante de acuerdo, 4- de acuerdo, 5- completamente de acuerdo)

En el laboratorio, los alumnos son capaces de entender el procedimiento de la práctica
A final de curso, conocen las normas de seguridad
A final de curso, los alumnos saben nombrar, identificar y utilizar correctamente el material de laboratorio

5. Dificultad que tienen los alumnos para comprender:

1 -ninguna, 2 -poca, 3 -normal, 4 -bastante, 5 -mucha

Formulación y nomenclatura química inorgánica
Formulación y nomenclatura química orgánica
Estequiometría
Separación de sustancias: embudos de decantación, filtración, etc.
Características de los átomos
Sustancias covalentes, iónicas y metales
Estructura de Lewis, resonancia y polaridad
Tipos de enlaces y sus características
Tipos de entalpía en función de la reacción que va asociada
Velocidad de reacción: factores que intervienen
Constantes de equilibrio, K_c , K_p (significado y uso sencillo)
Grado de disociación
Entropías y energía libre de Gibbs
Teoría d'Arrhenius, Bronsted y Lowry
Reacciones de neutralización, K_a y k_b
Disoluciones de sales en agua
pH
Soluciones reguladoras o amortiguadoras
Concepto oxidación-reducción.
Igualación de ecuaciones redox por el método ión-electrón. Volumetrías redox
Pilas voltaicas o galvánicas
Electrólisis.
Equilibrios de precipitación iónica. Solución saturada. Solubilidad
Otros:

6. ¿En el laboratorio, qué prácticas realizan?

7. Tanto por ciento de alumnos aprobados:

8. Tanto por ciento aproximado de alumnos que superan el 7 al finalizar el Bachillerato:

9. Media de química en el Bachillerato curso 2004-2005:

10. Media de química en las PAAU curso 2004-2005: