

## METODO ACTIVO EN QUIMICA DE COU\*

SEMINARIO PERMANENTE DE FISICA Y QUIMICA «VEGAS ALTAS DEL GUADIANA»  
I.B. «Luis Chamizo», Don Benito-Villanueva de la Serena, Badajoz.

(\*) Este proyecto ha sido subvencionado por el MEC, con cargo al Centro Nacional de Investigación y Documentación Educativa.

### SUMMARY

In this paper we analyze the results of several pupils' classes of C.O.U. in Chemistry that have followed an experimental methodology, comparing them with those achieved by one class that has followed a traditional teaching method.

As for «the Test to enter the University» we have also made a comparison between the results obtained by our experimental classes and the rest of the pupils that have not followed this experimental method.

### 1. INTRODUCCION

Desde hace tiempo existe una preocupación por la mejora de la calidad de la enseñanza de la Química. En C.O.U., a nuestro juicio, caben destacar las siguientes deficiencias:

- La desconexión con la realidad que rodea al alumno (Cerdan y col. 1985 y citas contenidas).
- Un abultado temario que consume el tiempo para otras actividades.
- Y una falta casi total de prácticas de laboratorio, que acerquen el alumno a lo que es la química, una ciencia experimental (Beach, 1984).

En consecuencia se impone un cambio metodológico (Carrascosa y Gil, 1985).

Con el «Método Activo en Química de C.O.U.», pretendemos un cambio en la metodología de la enseñanza de la Química, intentando conseguir la formación y participación del alumno más que la información como mero receptor.

En la enseñanza tradicional la participación del alumno es mínima, dedicándose el 90% del tiempo a clases magistrales y un 10%, en el mejor de los casos, a actividades de tipo práctico. Con nuestra experiencia, tratamos de cambiar estos porcentajes, dándole al alumno la oportunidad de que haga suyos los fundamentos de la Química, participe, ponga a prueba sus hipótesis y defienda sus observaciones, analizando datos y discutiendo resultados; en definitiva, usar el método científico como herramienta de trabajo.

### 2. DESCRIPCION DEL METODO

El «Método Activo en Química de COU» (1984) comenzó en el curso 84/85 en cinco centros públicos y privados de las Vegas Altas del Guadiana en la provincia de Badajoz, con un total de 127 alumnos en aquel curso, cuyos resultados comentamos en este trabajo.

#### 2.1. Objetivos

Los objetivos que se pretenden alcanzar podemos clasificarlos en dos tipos:

a) Sobre la metodología utilizada:  
Reducir al mínimo las lecciones magistrales y fomentar la dinámica de la clase-laboratorio, poniendo al alumno en contacto directo con la Química.

b) Sobre los alumnos:

— *Cognoscitivos*: alcanzar los objetivos específicos de cada tema, que en líneas generales serán de información, comprensión y utilización y aplicación.

— *Aptitudes*: resumiendo las más importantes, podemos citar, la capacidad de análisis y síntesis; capacidad de juicio crítico, desarrollar el espíritu de observación, adquisición del método científico y adquisición de destreza en el laboratorio.

— *Actitudes*: desarrollar el espíritu de grupo, cooperando en él y no siendo un elemento pasivo y aumentar la confianza en sí mismo al hablar en público, bien en un debate o bien desarrollando un tema.

En consecuencia, con este proyecto pretendemos:

1) Conseguir una forma más activa de desarrollar la

asignatura. II) Poder trasladar la experiencia a otros Centros. III) Conseguir un mejor rendimiento de los alumnos en la Universidad, no sólo de aquellos que sigan estudios de Química, sino de cualquier carrera de Ciencias.

**2.2. Material de trabajo**

El material de trabajo se compone fundamentalmente de:

I) *Apuntes de Química*. Fueron elaborados durante el curso 83/84 por los miembros de este Seminario, desarrollando los contenidos del temario del I.C.E. de la Universidad de Extremadura. Se establecieron diversos grupos de trabajo que estudiaron, analizaron y desarrollaron cada uno de los temas para su posterior presentación y debate en reunión con el resto de los componentes del Seminario Permanente, recogiendo los comentarios y sugerencias para su redacción definitiva (Seminario Permanente de Física y Química «Ve-gas Altas del Guadiana, 1984).

Durante el curso 84/85 se puso en práctica (resultados que comentamos en este trabajo) y con la experiencia acumulada se reelaboraron estos apuntes (*Apuntes de Química de C.O.U.*, 1985).

Es necesario resaltar que se trata de unos Apuntes y no de un Libro de Texto. Por tanto, si bien el programa de cada tema se ajusta a los contenidos del I.C.E., el desarrollo no se ha hecho todo lo exhaustivo que requeriría un libro de texto, ya que pretendemos que el alumno participe en la adquisición de los conocimientos, para lo cual se proponen una serie de actividades y ejercicios que servirán de base para introducir conceptos, sedimentarlos y comentarlos.

II) *Cuaderno de prácticas de laboratorio*: Paralelamente a los apuntes, y siguiendo el mismo procedimiento, se elaboraron unas prácticas de laboratorio para cada tema (en total 20 prácticas) en cuya redacción se ha intentado evitar el recetario sobre manipulaciones detalladas que el alumno sigue mecánicamente.

Por ello, en la medida de lo posible, a lo largo de la práctica se van proponiendo unas cuestiones con el fin de plantear al alumno interrogantes en sus observaciones y que, mediante el análisis de los resultados y consultas bibliográficas, llegue a la comprensión de los fenómenos estudiados. Al final de cada práctica se incluyen cuestiones sobre los fundamentos básicos y aplicaciones.

Es una práctica común en algunos países establecer unos contenidos mínimos obligatorios, dejando el resto de tiempo para otras actividades que el profesor juzge de interés. Una aproximación a esta idea es la preparación de temas monográficos por parte del grupo de alumnos.

III) *Textos de consulta*. Para la realización de las actividades bibliográficas programadas en los apuntes, y que servirán para completar el tema, algunas sesiones de clase se realizarán en la biblioteca, donde los grupos de alumnos manejarán la bibliografía y tomarán nota sobre los temas o cuestiones propuestos, para, a continuación, redactar un informe.

**2.3. Proceso operativo**

En su faceta operativa, cada tema se desarrollará en las siguientes etapas:

**Primera:** Lectura y análisis del tema por parte del alumno. En clase se corregirán las dudas iniciales.

**Segunda:** Realización en el laboratorio de las distintas prácticas programadas para cada tema.

**Tercera:** Puesta en común de lo desarrollado en las etapas anteriores. El profesor será el coordinador, insistiendo en aquellas cuestiones más importantes y que no queden suficientemente claras.

**Cuarta:** Resolución de los ejercicios numéricos propuestos en cada tema, habiendo sido discutidos antes por los grupos de trabajo.

**Quinta:** Realización de los trabajos bibliográficos propuestos en cada tema como actividades. Se realizarán por grupo sometiéndose a posterior debate.

Para su más fácil comprensión, en el siguiente cuadro resumimos las etapas del proceso:

Etapas	¿Con quién?	¿En qué tiempo?	¿Dónde?	¿Con qué medios?
Primera	Sólo	Según tema	Casa	Apuntes Química
Segunda	Grupo	1-4 horas	Laborat.	Cuader. laborat.
Tercera	Grupo	1-2 horas	Clase	Infor. anteriores
Cuarta	Sólo-grupo	1-4 horas	Clase	Apuntes Química
Quinta	Grupo	1-2 horas	Biblioteca	Mat. Bibliográfico

**2.4. Evaluación**

A lo largo de las distintas etapas correspondientes a cada tema, se procederá a su evaluación mediante distintos tipos de pruebas, todas ellas preparadas dentro del Seminario Permanente y comunes para todos los alumnos (tanto grupo experimental como grupo de control).

a) Pruebas orales: Se evaluarán las formas de expresión y desarrollo de los trabajos bibliográficos.

b) Pruebas orales: Se evaluarán las formas de expresión y desarrollo de los trabajos bibliográficos.

c) Prácticas de laboratorio: Se valorará el aprendizaje en el laboratorio.

**2.5. Proceso de valoración**

Con el objeto de realizar una evaluación de la experiencia, en primer lugar, hemos tomado un grupo de control, donde no se aplica nuestro método y, por tanto, sigue una enseñanza tradicional.

Por otra parte, un control final será la evaluación de la experiencia dentro de los exámenes de Selectividad, comparando las calificaciones obtenidas por nuestros alumnos con los del resto del Tribunal en la materia de Química.

**3. CUANTIFICACION DE DATOS SOBRE EL ALUMNADO Y PRUEBAS DE CONTROL**

De acuerdo con nuestro plan de trabajo elaboramos un banco de datos sobre los alumnos, con el fin de lograr un mayor y mejor conocimiento de la población estudiantil con que íbamos a trabajar.

Los aspectos inicialmente cuantificados (Figura 1) fueron el nivel económico-cultural familiar de enorme importancia en el desarrollo del curso (González Estévez, 1982) y el expediente de bachillerato. Como podemos observar, el nivel económico-cultural es bajo, acorde con la zona de aplicación del proyecto. El expediente de bachillerato podemos considerarlo medio-alto.

A lo largo del curso se realizaron dos pruebas de control conjuntas para todos los grupos que siguieron el Método Activo, así como para el grupo de control, que

seguía la enseñanza tradicional (15 alumnos). Estas pruebas constan de 3 apartados: Teoría, problemas numéricos y laboratorio. Con esto, más nuestras observaciones directas, trabajo en clase y pruebas específicas, se realizó la evaluación y calificación final.

**4. RESULTADOS Y DISCUSION**

En la Tabla I, aparecen los resultados de las pruebas de control y la calificación final (Junio 1985) para los grupos experimentales y el grupo de control. En primer lugar, el porcentaje de alumnos aprobados en el primer control es bastante inferior al del segundo. Pensamos que la causa (aparte de las lógicas dificultades iniciales, como también se observa en el grupo de control) pudiera ser debida a que el alumno está más acostumbrado a una enseñanza tradicional que a este tipo de enseñanza activa y motivadora. De cualquier modo, se observa una adaptación del alumnado al método experimental de forma paulatina a lo largo del curso.

Por otra parte, si bien los resultados de teoría y problemas eran semejantes en ambos grupos (resultados pendiente de publicación) los resultados de laboratorio eran favorables en casi un 100% al grupo experimental. Esto nos indica que es posible completar un temario de Química de C.O.U. de forma distinta a la enseñanza tradicional, con la ventaja de que nuestros alumnos adquieren un importante bagaje experimental. La calificación final en ambos grupos es semejante (Figura 2).

figura 1

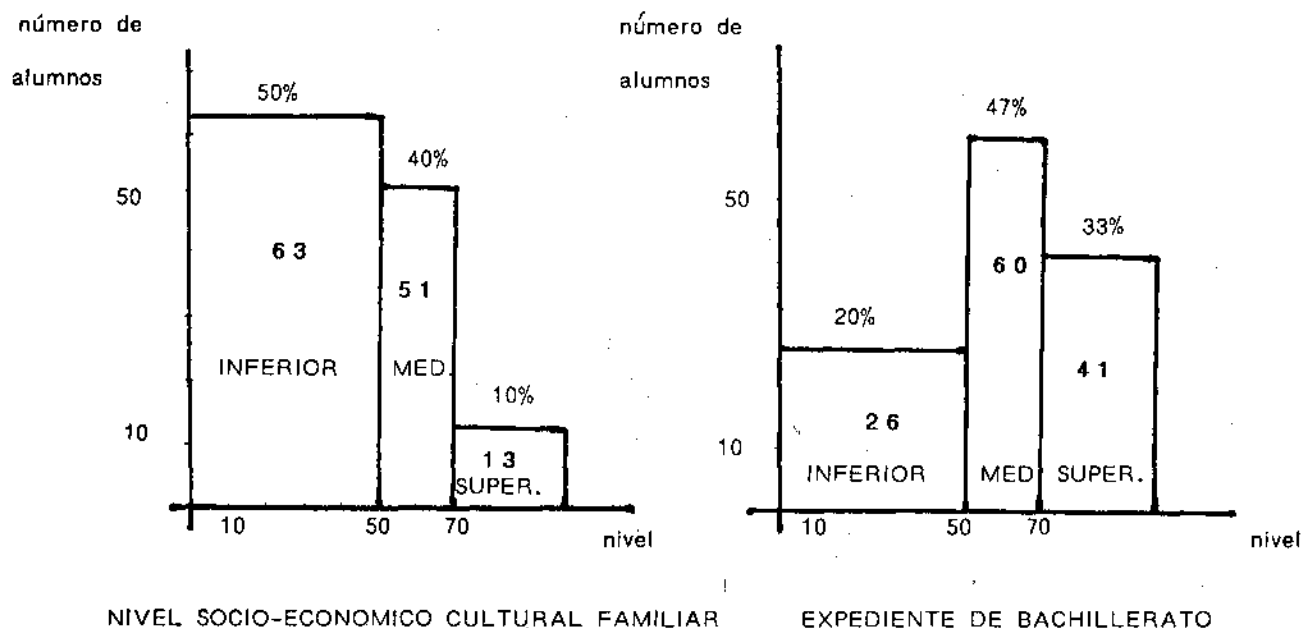


figura 2

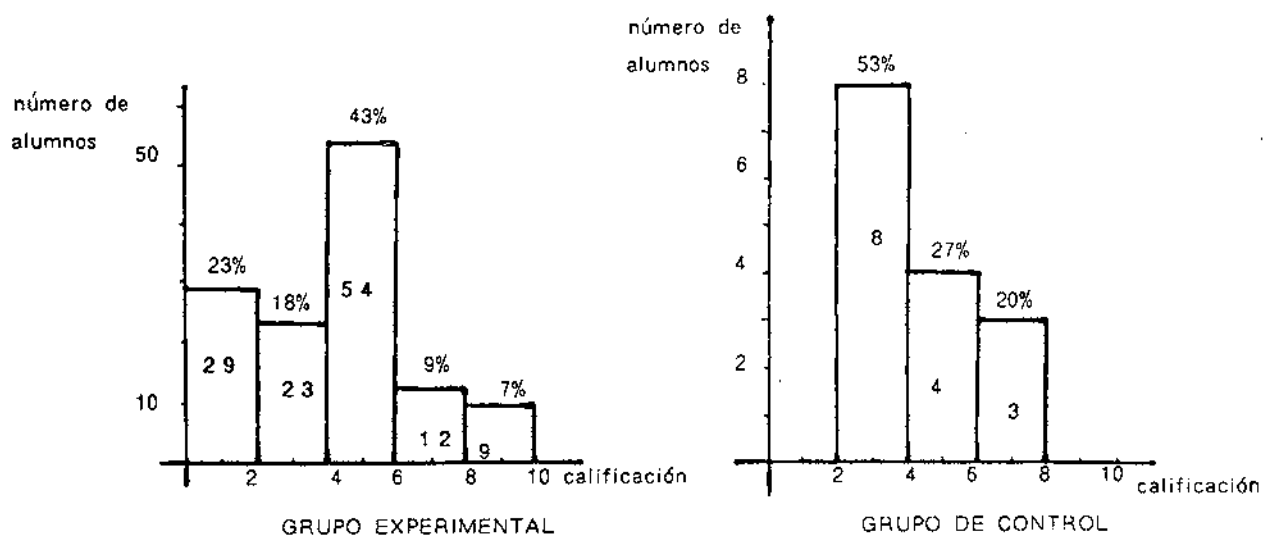


Tabla I

Pruebas de control

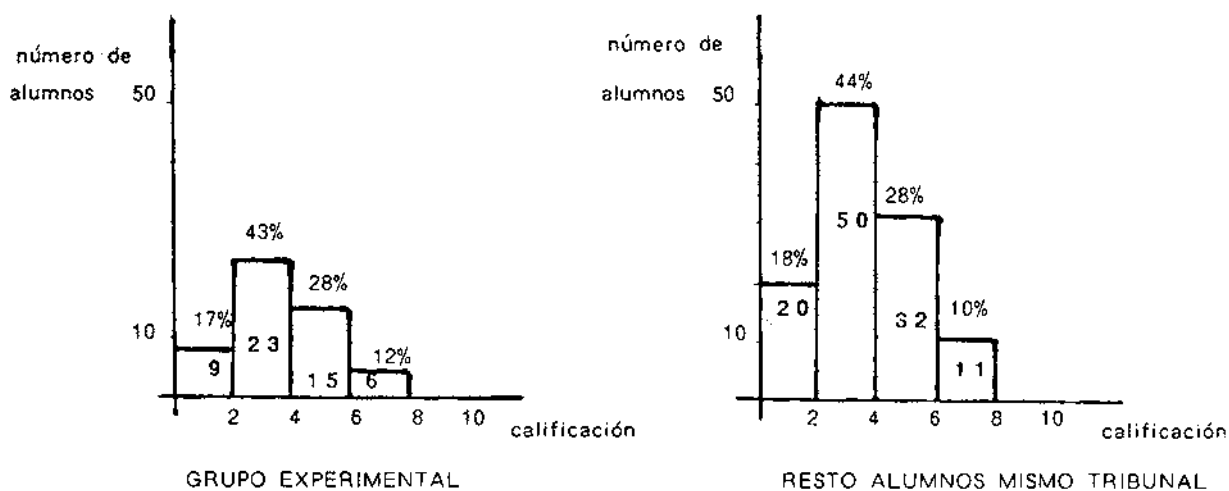
	GRUPOS EXPERIMENTALES						GRUPO DE CONTROL
	1	2	3	4	5	6	
Nº Alumnos	18	27	36	11	22	13	15
% Aprobados 1º Control	30	35	14	25	32	35	0
% Aprobados 2º Control	70	61	26	45	60	48	26
% Aprobados en Junio	60	80	47	27	68	54	47

Como se observa en la Tabla I el rendimiento de los alumnos es superior, generalmente, en grupos pequeños (el número ideal creemos que sería de 20 alumnos por grupo). Si un número elevado de alumnos por aulas, en cualquier tipo de enseñanza un grave problema, que condiciona la calidad de la misma, pensamos que es más acuciante en un tipo de enseñanza experimental, donde la formación de grupos y las discusiones críticas en su seno son de crucial importancia.

Por último, en la Figura 3, contrastamos las calificaciones de Química en Selectividad (Junio 1985) entre los alumnos que siguieron el Método Activo y el resto de alumnos que se examinaron en el mismo Tribunal (Zona de Don Benito-Villanueva de la Serena). No pudimos hacer esta comparación con el grupo de control por tratarse de Tribunales distintos. Observamos una falta de correlación entre las calificaciones obtenidas por nuestros alumnos a final de curso (figura 2) y las

figura 3

CALIFICACION EN QUIMICA (SELECTIVIDAD - JUNIO)



correspondientes al ejercicio de Química en la Prueba de Selectividad (figura 3). Así, en Junio aprobaron la asignatura 75 alumnos (59%) de los cuales 53 se presentaron a Selectividad (los 22 restantes no lo hicieron por suspender otras asignaturas de C.O.U.). De éstos, sólo aprueban la Química en Selectividad 21, es decir, un 40% de los presentados (de ellos, 5 tienen Sobresaliente en Junio; 6 Notable; 6 Bien y 4 Suficiente). Según esto, para aprobar el ejercicio de Química en Selectividad serían necesarias unas notas, en Química de C.O.U., de Notable o Sobresaliente.

Observamos que los resultados obtenidos por nuestro grupo (figura 3) en Selectividad son semejantes a los del resto del Tribunal, en un examen eminentemente teórico. Pero creemos que nuestro método es práctico y participativo con lo cual puede cambiar la mentalidad del alumno hacia la Ciencia. No obstante, un sólo curso académico resulta insuficiente para evaluar un método experimental, por lo que uno de los objetivos prioritarios de este Seminario Permanente es la continuación de la experiencia, durante el presente y sucesivos cursos.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

BEACH, D.H., 1984, Some reasons for teaching Descriptive Chemistry, *J. Chem. Ed.*, 61, pág. 67.

CARRASCOSA, J. y GIL, D., 1985, La enseñanza de las Ciencias y la metodología de la superficialidad, *Enseñanza de las Ciencias*, 3, pág. 2.

CERDAN, D., FURIO, C., GENOVES, J., HERNANDEZ, J., MARTINEZ, V. y NAVARRO, R., 1985, *Enseñanza*

*de las Ciencias*, Vol. Extra.

GONZALEZ ESTEVEZ, M.A., 1982, *Revista de Bachillerato*, 23, pág. 68.

SEMINARIO PERMANENTE DE FISICA Y QUIMICA «VEGAS ALTAS DEL GUADIANA», 1985, *Apuntes de Química de COU*.