

# INVESTIGACIÓN SOBRE UN MODELO DE EVALUACIÓN DE UNA ASIGNATURA CON CARÁCTER EXPERIMENTAL EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO

Manuel Rivas Moreno  
Desirée Cano Ceballos  
Antonio Ramón Moreno Soldevilla  
Cristina Santos López

Departamento de Química Orgánica y Farmacéutica  
Facultad de Ciencias de la Educación (Sevilla)

## RESUMEN

En la mejora de la calidad de la enseñanza la evaluación constituye el instrumento que permite conocer la realidad educativa y actuar en consecuencia para promover su evolución y perfeccionamiento.

En este trabajo se ofrece un modelo de evaluación de una asignatura del campo de las ciencias experimentales, en el que se desarrollan recursos cualitativos y cuantitativos. El hecho de trabajar con herramientas diversas facilita la precisión del análisis y evaluación de procesos y resultados. Los instrumentos cualitativos ofrecen información sobre la opinión del alumnado acerca de diversos aspectos de la asignatura, mientras que aquellos de tipo cuantitativo permiten medir la evolución del rendimiento académico de los estudiantes.

La reflexión sobre la información obtenida contribuirá a mejorar el modelo de evaluación e introducir las modificaciones necesarias para que los alumnos alcancen un mayor rendimiento.

## ABSTRACT

Continuous assessment allows us to know educational fact as a tool to improve its evolution in order to increase teaching qualities. A pattern of an experimental sciences subject continuous evaluation assessment is described in this report. Qualitative and quantitative resources are developed. Different tools used allows us an accurate analysis and evaluation of procedures and results. Qualitative procedures provide us information about students opinions meanwhile those quantitative one allow us pupil academic efficiency evolution assessment.

Conclusions about obtained information will contribute to improve the continuous assessment pattern including necessary modification for the students to get higher efficiency.

## 1. INTRODUCCIÓN

El establecimiento de mecanismos que permitan evaluar el desarrollo de una asignatura puede suministrar información sobre los distintos componentes y estrategias implicadas en su desarrollo y, por lo tanto, ratificar el cumplimiento de los objetivos marcados inicialmente o la desviación en su cumplimiento, lo que nos permitirá modificar aquellas actuaciones docentes que se consideren convenientes. La importancia de realizar una evaluación que no se reduzca exclusivamente a medir el rendimiento del alumnado,

sino que pueda contemplar otros parámetros que afecten a los demás componentes que integran el sistema es evidente, ya que sólo así se podrá mejorar la actividad docente.

Con este trabajo se inicia un estudio sobre formas de evaluación de una asignatura, en concreto de Fundamentos de Química General y Orgánica que forma parte del currículum del título de Maestro en Educación Primaria que se imparte en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, en un momento de particular interés debido a la reciente implantación de esta titulación en los nuevos planes de estudio.

## 2. CONTEXTO EDUCATIVO

Desde el curso 1998/1999, se imparte en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla el título de Maestro en la Especialidad de Educación Primaria. En el primer curso de esta titulación, los alumnos tienen que cursar con carácter obligatorio la asignatura de Fundamentos de Química General y Orgánica. Esta asignatura se imparte en el primer cuatrimestre y tiene cuatro créditos y medio, de los cuales dos créditos y medio son teóricos y los otros dos restantes, créditos prácticos.

Los objetivos que pretende conseguir esta asignatura son los propios de cualquier titulación universitaria, que de forma general son los siguientes:

1. Proporcionar al alumno un conocimiento que le permita conocer la estructura y los cambios de la materia.
2. Ofrecer al alumno las posibilidades y limitaciones de tal conocimiento, y crear en él conciencia de la influencia que este conocimiento tiene sobre la sociedad.
3. Inculcar en el alumno una actitud crítica que junto con especulaciones teóricas estén basadas en hechos experimentales y sujetos a cambios.
4. Desarrollar en el alumno destrezas manipulativas y experimentales necesarias para hacerlo competente en las investigaciones de los materiales que lo rodean.

No obstante, y teniendo en cuenta la función que a estos alumnos les está encomendada como profesores de nivel básico y la importancia de su labor, pues de ella dependerá en gran medida el desarrollo científico y cultural de la sociedad del futuro, es necesario establecer como objetivos específicos:

1. El conocimiento de los métodos de enseñanza.
2. Que conozcan el método de aprendizaje por sí mismos.
3. Que conozcan los métodos de investigación.

Aunque los 4,5 créditos de que dispone la asignatura son claramente insuficientes debido a la amplitud y complejidad de los conceptos teóricos que se tienen que impartir, se ha optado por una estrategia docente en el que las prácticas de laboratorio tengan un papel central en la consecución de los objetivos propuestos, ya que entre otros consiguen:

1. Un efecto motivador que facilita el aprendizaje.
2. El aprendizaje significativo de los conceptos.
3. La familiarización de los estudiantes con la metodología científica creando en ellos hábitos y destrezas científicas.

Ha sido necesario vencer las dificultades existentes debido al elevado número de alumnos y sobre todo a las limitaciones de infraestructura: laboratorio reducido, mal acondicionado, escasez de material, etc. Todo esto ha influido en la programación de las actividades prácticas pero, a pesar del esfuerzo adicional, no es posible prescindir de la importancia de la parte práctica de la asignatura, ya que no se puede esperar que aquellos

estudiantes que no tengan soltura en el manejo de materiales y reactivos de laboratorio puedan posteriormente como profesores estimular el conocimiento experimental de sus alumnos. Esto explica que en la actualidad los laboratorios escolares se encuentren infrautilizados.

Otro aspecto que es conveniente tener en cuenta es la preparación inicial que los alumnos tienen a la hora de iniciar los estudios. Un porcentaje elevado procede de enseñanzas de letras o de Formación Profesional, con un conocimiento muy escaso o nulo en algunos casos sobre la materia, siendo sólo aproximadamente un 20% los que estudiaron Química en COU, lo que condiciona y dificulta en gran medida el conseguir los objetivos propuestos.

Atendiendo a algunas consideraciones sobre la asignatura, hay que decir que está organizada en dos o tres sesiones semanales de aproximadamente cincuenta minutos en las que se desarrollan los contenidos teóricos y en las que participan todos los alumnos del grupo, que se complementan con otras actividades como son de apoyo a alumnos con una preparación inicial más deficiente, trabajos tutorizados, actividades en grupo sobre algún tema específico, etc.

Los contenidos prácticos se llevan a cabo mediante la realización de actividades prácticas en el laboratorio. Se organizan con periodicidad semanal sesiones de trabajo de dos horas de duración en las que participan un máximo de veinte alumnos, divididos en subgrupos de tres o cuatro alumnos cada uno, que se encargan conjuntamente de realizar cada una de las actividades prácticas encomendadas. La finalidad de estas actividades además de complementar y aplicar el conocimiento conceptual de los alumnos, es la de que conozcan y se familiaricen con los instrumentos y reactivos en el laboratorio y el de conseguir que se interesen y motiven por la Química en particular y por las Ciencias Experimentales en general.

En el apartado correspondiente a la evaluación, hay que distinguir la evaluación de los contenidos teóricos y de los contenidos prácticos. La evaluación de los contenidos teóricos consta de un primer ejercicio (examen de orientación) que tiene como principal objetivo el de familiarizar al alumnado en la forma de enfocar los contenidos, su asimilación y en su aplicación; y sirve también como referente para el ejercicio final. Se realiza a mediados del cuatrimestre y tiene una contribución del 10% de la calificación final de teoría. El ejercicio final (examen final de teoría) se realiza a finales del cuatrimestre y contribuye con el 90% de la calificación final de teoría.

La evaluación de los contenidos prácticos se hace en función de dos variables: en la primera se valora la asistencia de los alumnos a las distintas sesiones de práctica y la Memoria que presenta cada grupo, en la que se recoge lo realizado en cada una de las prácticas y las conclusiones obtenidas (memoria de prácticas), y en la segunda se valora el ejercicio que cada alumno hace a finales del cuatrimestre sobre diversas cuestiones relacionadas con las prácticas realizadas (examen de prácticas). Ambas variables contribuyen al 50% en la calificación final de prácticas (final de prácticas).

La calificación final de la primera convocatoria es el resultado de sumar a la calificación de los contenidos teóricos multiplicada por 0,7, la de los contenidos prácticos multiplicada por 0,3.

La investigación se ha llevado a cabo durante los cursos académicos 1999/2000 y 2000/2001. El resultado del rendimiento de los alumnos en esos dos cursos se recoge en la

tabla 1. Aunque los resultados no son muy diferentes para los dos cursos analizados, se observa un menor rendimiento en el curso 2000/2001, sobre todo en lo que se refiere a la segunda convocatoria.

**Tabla 1:** Porcentajes de alumnos presentados y aprobados en los cursos académicos 1999/2000 y 2000/2001.

Curso	Alumnos presentados en la primera convocatoria (*)		Alumnos aprobados en la primera convocatoria (*)		Alumnos presentados en la segunda convocatoria (*)		Alumnos aprobados en la segunda convocatoria (*)	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
1999/2000	121	77,6	90	57,7	36	60,0	27	45,0
2000/2001	107	77,0	71	51,1	35	53,0	21	31,8

(\*): Los porcentajes en tantos por ciento están referidos al número total de alumnos incluidos en las respectivas Actas de Examen.

### 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La interacción de distintos factores (sociales, económicos, pedagógicos, profesionales y culturales), a los que debe su configuración el sistema educativo actual, así como la creciente consideración de la educación como un sector económico, fortalecen la idea de la necesidad de incrementar el rendimiento, la profesionalización y la oferta de servicios de calidad.

Son muchas las definiciones que se pueden encontrar de calidad. Según Esteban y Montiel, y centrándonos en una perspectiva de proceso, podemos decir:

*“La calidad entendida como proceso se define como proceso de actuación que no apunta exclusivamente a la obtención de unos resultados inmediatos/finales, sino, fundamentalmente, a un modo de ir haciendo, poco a poco, las cosas para alcanzar los mejores resultados posibles en orden a lo que se nos demanda y a las posibilidades y limitaciones reales que se tienen”.*

Los cambios experimentados en la sociedad actual convierten la formación y la educación en elementos estratégicos. Como consecuencia de ello, la mejora de la calidad educativa es fundamental en los países desarrollados. Esto ha provocado que, en la actualidad, el concepto de evaluación se haya sustituido por el de Gestión de la Calidad Educativa, entendiéndola como una estrategia organizativa y metodología de gestión, cuyo principal objetivo es la mejora continua de la eficacia, eficiencia y funcionalidad de la organización a través de la participación de todos los miembros de la misma (González, 2000).

Si nos centramos en la universidad como servicio de interés general, financiado en gran parte por fondos públicos, es lógico que exista una creciente presión social sobre la calidad del mismo. Además de esta presión externa como factor que condiciona el desarrollo de la “cultura de la calidad” en la universidad, también es importante considerar el creciente interés de los componentes de la institución universitaria por la calidad de los servicios y la mejora de estos. Consecuencia de ello es la consideración de la evaluación

como medio para mejorar la institución (Consejo de la Unión Europea, 1998; Consejo de Universidades, 1999; Junta de Andalucía, 1999/ Ruiz Carrascosa, 2000).

Son muchas las definiciones que se han formulado acerca de la evaluación. Podemos definirla como *“un proceso o conjunto de procesos, para la obtención y análisis de la información relevante en que apoyar el juicio de valor, sobre un objeto, fenómeno, proceso o acontecimiento, como soporte de una eventual decisión sobre el mismo”*. (De la Orden, 1987).

Cuando el proceso de evaluación se aplica al ámbito educativo, éste se convierte en un instrumento para su continuo perfeccionamiento, cumpliendo una función insustituible de control, de análisis y valoración de la calidad de los procesos y resultados.

La evaluación es un instrumento que debe facilitar y perfeccionar las decisiones y acciones de planificación, gestión, desarrollo y mejora. Ha de ser útil y un instrumento para la acción. Si nos centramos en el ámbito de la evaluación que nos suministra información para la mejora, el docente debe reflexionar sobre su práctica, siendo éste el primer paso para su perfeccionamiento profesional y, por tanto, para aumentar la calidad de la docencia en general. El docente ha de tener una actitud abierta al cambio, a la búsqueda de soluciones a problemas de la realidad educativa y a diseñar estrategias para perfeccionar destrezas y habilidades formativas e instructivas.

Uno de los ámbitos que inciden profundamente en la calidad de la enseñanza universitaria es la docencia, su metodología y sus recursos. Los profesionales de la educación deben procurar extender la cultura de la evaluación, la autocrítica y la mejora continua en este sentido. Si consideramos la evaluación del profesor universitario como un medio para la mejora, es el mismo docente el que ha de asumir la responsabilidad de recoger la información apropiada para reflexionar sobre su actividad (Escudero, 2000).

La evaluación de la enseñanza implica, como parte fundamental, la recogida y sistematización de la información para su posterior análisis. Podemos diferenciar dos grandes grupos de fuentes de información: las que aportan datos provenientes de la estadística y las que arrojan información basada en la opinión, siempre asegurando una cierta fiabilidad y validez (Ruiz Carrascosa, 2000).

El nivel formativo alcanzado por los estudiantes es un indicador directo de la calidad de la enseñanza. Las calificaciones escolares constituyen un elemento de análisis importante para diagnosticar la calidad institucional y ubicar el fracaso escolar. También hay que tener en cuenta que la opinión de los estudiantes y de los profesores es fundamental para diseñar acciones de cambio, innovación y perfeccionamiento (Escudero, 2000).

Actualmente, numerosos autores están empezando a introducir las prácticas propias de las actividades de investigación en el ámbito de la evaluación educativa, como parte integrante y /o complementaria de ésta. En este sentido, la actividad evaluadora debe formar parte de un proceso más general de índole social, que persiga la mejora de la calidad de cada centro.

Esta forma de evaluación establece criterios específicos, utiliza herramientas de investigación para hacer más preciso y objetivo el proceso de juzgar, reúne sistemáticamente pruebas y testimonios de una muestra representativa de las unidades de que se trate, y traduce estas pruebas a expresiones cuantitativas, comparándolas con los criterios que se habían establecido, para sacar conclusiones sobre la eficacia, el valor o el éxito del fenómeno que se esté estudiando.

Es precisamente en este contexto de evaluación entendida como investigación didáctica, donde enmarcamos las acciones llevadas a cabo desde el departamento de Química Orgánica y Farmacéutica, adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación.

#### 4. DISEÑO

##### 4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Con el objeto de optimizar una metodología de evaluación que permita valorar más eficazmente el progreso de los alumnos y poder aumentar el rendimiento alcanzado por los mismos, se ha incorporado un procedimiento que proporcione información sobre el cumplimiento de los objetivos, sobre los procedimientos de enseñanza y su selección, así como para seleccionar los recursos más adecuados.

El procedimiento utilizado ha consistido en la elaboración de un cuestionario con el propósito de que los alumnos valoraran distintos aspectos de la asignatura relativos al número de créditos, a los contenidos, a aquellos aspectos positivos y negativos de las clases teóricas y prácticas y otros, sobre todo relacionados con la metodología de las clases prácticas (cuestionario informativo). Dicho cuestionario fue cumplimentado por los alumnos al final del primer cuatrimestre del curso 1999/2000. Del mismo modo, también se elaboró otro cuestionario (cuestionario previo), que tiene como finalidad conocer las concepciones iniciales de los alumnos y saber cual es el último curso en el que estudiaron Química y el nivel educativo al que pertenecieron. Los alumnos contestaron a este instrumento al principio del cuatrimestre de los cursos 1999/2000 y 2000/2001.

##### 4.2. ANÁLISIS DE DATOS.

Para llevar a cabo esta investigación, se elaboró una base de datos con motivo de poder analizar con mayor facilidad los datos obtenidos. Los datos correspondientes a los cursos 1999/2000 y 2000/2001, se incluyeron en una base de datos con un número determinado de campos que se indicarán en el análisis posterior.

Los primeros cuatro campos corresponden a datos que eran necesarios para clasificar a los alumnos y saber con qué base de conocimientos inician el estudio de la asignatura. Se incluyen también los resultados que los estudiantes han obtenido en algunas de las preguntas de los diferentes instrumentos elaborados, lo cual nos va a permitir analizar preguntas concretas para ver la evolución de los conceptos a lo largo del curso. Algunos de los datos recogidos no se corresponden con un valor numérico y fue necesaria su codificación numérica para el análisis.

El procedimiento seguido para el cálculo de correlaciones y medias ha sido:

1. - Categorización e inclusión de los datos en un sistema de base de datos (Microsoft access V.2000).
2. - Depuración de la base de datos:
  - Exclusión de los casos en que no se hayan realizado todas las pruebas elaboradas.
  - Incongruencias en el proceso de mecanización.
3. - Selección de variables de interés:
  - Grupo-clase al que pertenecía el alumno.
  - Tiempo en años, desde la finalización del último curso en que se estudió Química.
  - Nivel académico al que pertenecía el último curso en que se estudió Química.

- Calificación del cuestionario previo.
  - Calificación del examen de orientación.
  - Calificación del examen final de teoría.
  - Calificación del examen final de prácticas.
  - Calificación de la memoria de prácticas.
  - Calificación final de la asignatura.
4. - Estudio estadístico:
- Software: Statistica for windows v. 5.0. StatSoft. Inc. Tulsa Usa.
  - Análisis:
    - Análisis descriptivo: medias, niveles de confianza (95%), mediana, suma, mínimos y máximos, rangos, varianza, desviación estandar y error estandar.
    - Matriz de correlaciones para las variables finalmente elegidas: matriz gráfica, matriz numérica.
    - Estudio de las correlaciones entre variables.

Para todos los estudios se eligió un nivel de significación de la p (error alfa) para  $p < 0,05$  y un error beta de 0,1.

Aunque la población inicial es de 156 alumnos en el curso 1999/2000 y de 139 en el curso 2000/2001, se ha reducido a la que se indica en la tabla 2.

**Tabla 2:** Población analizada.

Nivel de procedencia de los alumnos	Curso 1999/2000	Curso 2000/2001
F.P	21	4
2° B.U.P.	30	24
3° B.U.P.	4	3
C.O.U.	27	16
OTROS	18	13
E.S.O.	--	14
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>74</b>

## 5. RESULTADOS

### 5.1. CUESTIONARIO INFORMATIVO

En la encuesta han participado un total de 109 alumnos, que indican su opinión sobre:

- El número de créditos totales, número de créditos teóricos, número de créditos prácticos y distribución de créditos en teóricos y prácticos.
- Los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.
- Los objetivos de las clases prácticas: familiarización con el laboratorio, como instrumento de aprendizaje y complemento de las clases teóricas, como medio para interesar y motivar al alumno por la Química, etc.
- La metodología y organización de las actividades prácticas.
- El comportamiento del profesorado (actitud, disposición, eficacia, etc.)
- El interés y utilidad de las prácticas y, especialmente, en lo que se refiere al futuro educativo de los alumnos.
- La dificultad que tienen a la hora de relacionarse con el profesorado.
- Los aspectos que consideran positivos y negativos de las clases teóricas y prácticas.

## 5.2. CORRELACIONES

Las correlaciones nos permiten establecer la interdependencia de las variables consideradas en la investigación. De este modo, se pretende estudiar la evolución del alumno a lo largo del cuatrimestre buscando la analogía en las calificaciones de las pruebas escritas. Hay que decir que la relación recíproca entre las variables ha resultado significativa en la mayor parte de los casos, lo cual confirma la eficacia del procedimiento.

En la tabla 3 se exponen las correlaciones entre variables para los cursos 1999/2000 y 2000/2001, teniendo en cuenta que están dispuestas de mayor a menor en el curso 1999/2000.

**Tabla 3:** Correlaciones en los cursos 1999/2000 y 2000/2001.

Variabes	Correlaciones 1999/2000	Correlaciones 2000/2001
Examen teoría/nota final	0,96	0,95
Examen orientación/nota final	0,74	0,68
Examen orientación/examen teoría	0,71	0,60
Examen práctico/nota final	0,67	0,66
Cuestionario/examen teoría	0,55	0,70
Examen práctico/examen teoría	0,54	0,56
Cuestionario/nota final	0,52	0,63
Examen orientación/examen práctico	0,44	0,40
Memoria/nota final	0,42	0,41
Último año cursado Química/nota final	0,40	0,50
Último año cursado Química/examen teoría	0,38	0,48
Último año cursado Química/examen orientación	0,37	0,40
Cuestionario/examen orientación	0,36	0,38
Último año cursado Química/cuestionario	0,34	0,46
Cuestionario/examen práctico	0,33	0,40
Memoria/examen teoría	0,33	0,31
Examen práctico/memoria	0,28	0,28
Examen orientación/memoria	0,28	0,37
Último año cursado Química/examen práctico	0,27	0,27

Del análisis de las correlaciones correspondientes al curso 1999/2000, se puede destacar lo siguiente:

- Una correlación muy elevada, mayor aún de lo esperado, entre el examen de teoría y la nota final.
- Mayor correlación del examen de orientación que el cuestionario previo con el examen de teoría y la nota final, siendo la diferencia menor cuando se relaciona con el examen de prácticas y, sobre todo, con el último año en que el alumno estudió Química.
- Elevada correlación cuando se compara el examen práctico con el final de teoría y con la nota final.

- Escasa correlación entre la memoria de prácticas y el resto de variables, siendo aún más significativa la poca correlación con el examen de prácticas.
- Existen correlaciones significativas cuando se relaciona el último año en que se estudió Química con el resto de variables, excepto con la memoria de prácticas. Sin embargo, no ocurre lo mismo cuando se relaciona el nivel educativo de procedencia del alumno.

En lo que respecta al curso 2000/2001, aunque los resultados son similares, se pueden señalar algunas variaciones significativas:

- Menor correlación del examen de orientación con el examen de teoría y nota final, siendo la diferencia menor con el examen práctico y aumentando ligeramente la correlación con el cuestionario previo, último año en que se estudió Química y, sobre todo, con la memoria.
- Aumenta la correlación del cuestionario previo con las distintas variables, a excepción de la existente entre éste y la memoria de prácticas (no significativa).
- Se observan correlaciones significativas, algo más altas que en el curso anterior, entre el último curso en que se estudió Química y el resto de variables.

### 5.3. MEDIAS

La comparación de las medias de las distintas variables estudiadas suministra información de la evolución del alumno en su aprendizaje y complementa los resultados obtenidos al correlacionar dichas variables.

Por otro lado, cuando se comparan las medias de las calificaciones de distintas cuestiones del cuestionario previo con las medias de las calificaciones de estas mismas cuestiones en el examen de orientación y en el examen final de teoría, se puede conocer la asimilación y evolución del conocimiento por parte del alumnado de estos conceptos concretos.

#### 5.3.1. Estudio de las medias de las variables analizadas

En la tabla siguiente se exponen las medias obtenidas de las variables analizadas en los cursos 1999-2000 y 2000-2001. Hay que señalar la gran diferencia de la calificación del cuestionario previo con la nota final de teoría y la calificación final de curso, lo cual indica que el rendimiento del alumno ha sido positivo.

**Tabla 4:** valores medios entre las pruebas escritas en los cursos 1999/2000 y 2000/2001.

Valores medios de las variables analizadas	Curso 1999-2000	Curso 2000-2001	Variación (*)
Cuestionario previo: calificación total	3,58	2,99	-0,59
Examen de orientación: calificación total	6,15	6,36	0,21
Examen final de teoría: calificación total	5,76	5,35	-0,41
Examen de prácticas: calificación total	5,22	6,15	0,94
Memoria de prácticas: calificación	7,72	7,51	-0,21
Calificación final del curso	6,0	5,88	-0,12

(\*) Variación hace referencia a la diferencia entre los valores medios de los cursos 2000/2001 y 1999/2000.

Cuando comparamos las medias del curso 2000/2001 con las del curso 1999/2000, se observan incrementos significativos en el examen de orientación (0,21) y examen de prácticas (0,94). Por el contrario, existen disminuciones en lo que respecta al examen final de teoría (0,41), a la calificación final del curso (0,12) y sobre todo en lo que respecta a la memoria de prácticas (0,21) y cuestionario previo (0,59). Hay que destacar la contradicción que se produce por el aumento en el examen de orientación y la disminución que se da en el examen de teoría y el cuestionario previo. También se debe señalar como significativo, el considerable aumento en el examen de prácticas.

El valor medio de la memoria de prácticas es el más elevado en ambos cursos, aunque mayor en el 1999/2000. Si lo comparamos con los resultados obtenidos en el examen práctico, se comprueba que existe una disociación entre ambas calificaciones, sobre todo en el curso 1999/2000. Esto no resulta lógico si se tiene en cuenta que los contenidos tratados en ambas pruebas son los mismos. Parece ser que existe una variación significativa entre el trabajo en grupo y el individual que se corrige parcialmente en el curso siguiente.

En el curso 1999/2000 existe una gran correlación entre el examen de orientación y el examen de teoría y la nota final, dato que se confirma por los valores similares que presentan las medias correspondientes. En el curso 2000/2001 la correlación disminuye, al mismo tiempo que los valores de las medias son más divergentes. Esto es debido, en gran parte, al aumento de la calificación del examen de orientación y la disminución de la del examen de teoría.

### 5.3.2. Estudio de las medias de cuestiones en varias pruebas escritas.

Las cuestiones formaban parte del cuestionario previo que cumplimentaron los alumnos al principio de curso. Algunas de las tres primeras la volvieron a contestar cuando realizaron el examen de orientación, pues la materia correspondiente ya se había impartido. Por último, la cuarta cuestión formaba parte del examen final de teoría y correspondía a la materia que se imparte en la segunda mitad de la asignatura.

Concretamente, las cuestiones analizadas son:

- Componentes del núcleo atómico (cuestión A).
- Ordenar la electronegatividad de elementos químicos (cuestión B).
- Ordenación de elementos químicos en la tabla periódica (cuestión C).
- Factores que influyen en la velocidad de una reacción química (cuestión D).

Todos los alumnos contestaron a las cuestiones A, B y C que formaban parte del cuestionario previo y posteriormente volvieron a contestar a algunas de estas cuestiones cuando realizaron el examen de orientación que en el curso 1999/2000 se celebró a principios de Diciembre y en el curso 2000/2001 a mediados de Diciembre para comprobar la evolución realizada por los alumnos en la asimilación de los conceptos.

En la tabla 5 se exponen los incrementos obtenidos indicando la cuestión, el grupo-clase, el curso académico y el número de alumnos.

**Tabla 5:** Análisis global de las cuestiones A, B y C.

CUESTIÓN	GRUPO	CURSO	MEDIA INICIAL	MEDIA FINAL	DIFERENCIA	NÚMERO ALUMNOS
A	1 E.P.1	99/00	5,08	8,64	+3,56	62
A	1 E.P.2	00/01	4,11	7,93	+3,82	31
B	1 E.P.1	99/00	4,84	5,02	+0,18	62
B	1 E.P.2	99/00	2,65	8,12	+5,47	49
B	1 E.P.1	00/01	3,53	9,37	+5,84	47
C	1 E.P.2	99/00	1,53	5,84	+4,31	49
C	1 E.P.1	00/01	2,39	8,09	+5,70	47

Al observar la tabla, se puede comprobar que se produce un incremento considerable en todas las cuestiones:

- Algo menor de cuatro en cuestión A (1 E.P.1-99/00) y en cuestión A (1 E.P.1-99/00).
- Entre cuatro y cinco en la cuestión C (1 E.P.2-99/00).
- Entre cinco y seis en cuestión B (1 E.P.2-99/00), cuestión B (1 E.P.1-00/01) y cuestión C (1 E.P.1-00/01).

En la cuestión B (1 E.P.1-99/00) el incremento es de +0,18. Este resultado anómalo puede deberse a una mala redacción de la pregunta, ya que han sido muchos los alumnos que no la han podido contestar adecuadamente.

Se puede decir que de forma general existe una evolución muy positiva tanto en el curso 1999/2000, como en el 2000/2001.

Por último, se procede al estudio de la cuestión D, que a diferencia de las cuestiones anteriores, que se incluyeron en el cuestionario previo y en el examen de orientación, ésta formaba parte del cuestionario previo y del examen final de teoría. Los datos obtenidos al analizar este concepto se exponen en la tabla 6.

**Tabla 6:** Análisis de la cuestión D en función del nivel educativo de procedencia de los alumnos.

NIVEL EDUCATIVO	NÚMERO DE ALUMNOS	MEDIA INICIAL	MEDIA FINAL	INCREMENTO
2º B.U.P.	30	2,58	6,83	4,25
3º B.U.P.	4	1,88	7,50	5,62
C.O.U.	24	3,85	8,75	4,90
F.P.	22	1,82	6,36	4,54
OTROS	16	2,97	9,06	6,09

Se puede destacar el hecho de que todos los alumnos analizados han adquirido adecuadamente este concepto, sin excepción del nivel educativo de procedencia, siendo el incremento global producido de 4,84.

## 6. CONCLUSIONES

A lo largo de este estudio, y para ser coherentes con una evaluación formativa, procesual y continua, se han intentado desarrollar recursos de distinto tipo, haciendo uso de instrumentos tanto cualitativos como cuantitativos.

La realización de un cuestionario previo permite detectar los conocimientos del alumno acerca de la disciplina, al tiempo de servir como referente para determinar su evolución. Del mismo modo, el examen de orientación posibilita que el alumno se familiarice con la forma de evaluar los contenidos, asimilarlos y aplicarlos, y sirve como referente para el examen de teoría.

En el caso del cuestionario informativo, éste ha permitido conocer la opinión de los alumnos en distintos aspectos de la asignatura, como es el caso de la distribución de los créditos teóricos y prácticos. Un alto porcentaje del alumnado, sobre todo los que provienen de niveles educativos en los que la disciplina se trata de manera superficial, considera que la asignatura debería ser anual por la complejidad y amplitud de los contenidos. También se ha puesto de manifiesto la elevada motivación por las prácticas y parece que éstas han resultado útiles al alumnado para la comprensión de contenidos teóricos más abstractos. Del mismo modo, valoran en gran medida el comportamiento del profesorado y la libertad y autonomía que se les proporciona en la parte práctica de la asignatura.

Tratando ahora mecanismos más cuantitativos, se puede decir que han surgido algunas dificultades a la hora de establecer criterios para la elaboración de la base de datos que se ha tenido en cuenta en la investigación. Hay que tener en cuenta que en el año 2000/2001 se han descartado un mayor número de alumnos por la no realización de todas las pruebas escritas.

Esta base de datos se ha utilizado para la elaboración de las correlaciones y los valores medios entre las pruebas escritas en ambos cursos. La eficacia del procedimiento se pone de manifiesto en que las correlaciones entre las distintas variables son significativas en la mayoría de los casos. Este mecanismo nos ha permitido determinar la elevada correlación existente entre el examen práctico, el teórico y la nota final en ambos cursos y comprobar la evolución del alumno por las bajas correlaciones entre el cuestionario y el resto de variables.

El análisis de los valores medios de las pruebas escritas ratifica los resultados de las correlaciones, dada la similitud entre las calificaciones de los exámenes práctico y teórico, así como la diferencia del orden de tres unidades que encontramos entre el cuestionario previo y el resto de variables. La disminución de la calificación en dicha prueba en el curso 2000/2001 puede hacer pensar que la formación inicial de los estudiantes es menor y, en cierto modo, esto puede ejercer cierta influencia en la disminución del valor medio del examen de teoría en este curso. Del mismo modo, las medias específicas en ciertas cuestiones que se han repetido en varias pruebas, ponen de manifiesto que el rendimiento de los estudiantes a lo largo de ambos cursos ha sido positivo.

Como aspectos a mejorar se puede distinguir, en primer lugar, que es necesaria una categorización más adecuada de los grupos. La ambigüedad en la composición de los mismos no nos ha permitido establecer conclusiones sobre la evolución de cada nivel educativo.

Otro dato a señalar es el aumento de la calificación del examen de orientación en el curso 2000/2001, al mismo tiempo que se produce una disminución en el examen de

teoría. Esto ha supuesto una distorsión en las correlaciones y variaciones en los valores medios de estas variables. En el curso 1999/2000 puede considerarse un buen diagnóstico de las calificaciones de teoría y final, mientras que al año siguiente su correlación con las demás variables experimenta una baja respecto al curso anterior. Varios son los factores que pueden influir en este resultado, como es la muestra considerada, los grupos definidos, el tiempo de realización de la prueba, etc.

También se ha puesto de manifiesto la disociación entre la calificación de la memoria de prácticas y el resto de notas, aumentando ésta de forma considerable respecto a las demás. Parece ser que el hecho de que la memoria de prácticas sea elaborada en pequeños grupos supone que algunos alumnos participen en mayor medida en su realización, de ahí la gran diferencia entre las calificaciones del examen práctico y la memoria, cuando no deberían diferir mucho por versar de los mismos contenidos. Aunque esta disociación se manifiesta de forma menos acusada en el 2000/2001, habrá que trabajar más en este sentido, buscando nuevas formas de trabajo que permitan una participación más igualitaria para todos los miembros del grupo.

Por último, hay que decir que las conclusiones expuestas sobre los resultados, son sólo ejemplos de lo más significativo de la mucha información obtenida en los distintos instrumentos. Es importante señalar que todos los datos obtenidos permiten reflexionar para perfeccionar el procedimiento y hacer las modificaciones necesarias que permitan al alumno progresar en su aprendizaje.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- BARBIER, J.M. (1993). **La evaluación en los procesos de formación.** Barcelona – Buenos Aires – México. Ediciones paidós.
- CABERE, F Y ESPÍN, J.V. (1986). **Medición y evaluación educativa. Fundamentos teórico prácticos.** Dpto. de Pedagogía Experimental, Terapéutica y Orientación. Facultad de Ciencias de la educación. Universidad de Barcelona.
- DE LA ORDEN, A. (1987). **Formación, selección y evaluación del profesorado universitario.** **Bordón.**
- ESCUADERO, T. (2000). La evaluación y la mejora de la enseñanza en la universidad: otra perspectiva. **Revista de investigación educativa, volumen 18, nº 2.**
- GIMENO SACRISTAN, J. Y PÉREZ GÓMEZ, A. (1983). **La enseñanza: su teoría y su práctica.** Madrid. Akal editor.
- GIMENO SACRISTAN, J. (1988). **El curriculum: una reflexión sobre la práctica.** Madrid. Ediciones Morata.
- GIMENO SACRISTAN, J. (1989). **Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo.** Madrid. Ed. Anaya.
- González, T. (Coord). (2000). **Evaluación y gestión de la calidad educativa. Un enfoque metodológico.** Málaga, Ed. Aljibe.
- Rodríguez Gómez, G. (2000). La evaluación de la actividad docente en la universidad: entre el sueño y la realidad. **Revista de investigación educativa, volumen 18, nº 2.**
- RUIZ CARRASCOSA, J. (2000). La evaluación de la enseñanza por los alumnos en el plan nacional de evaluación de la calidad de las universidades. Construcción de un instrumento de evaluación. **Revista de investigación educativa, volumen 18, nº 2.**