

LA BÚSQUEDA DE LA UNIDAD

(La estructura de todas las cosas)

CIENCIAS DE LA NATURALEZA, 13-14

L I B R O D E L P R O F E S O R

J. Martínez Torregrosa, M. Alonso Sánchez, F. Carbonell Gisbert,
J. Carrascosa Alís, J. L. Domenech Blanco, A. Domenech Pastor,
L. Osuna García, F. Sendra Bañuls, R. Verdú Carbonell

 Editorial
GUÀCLARA

1ª edición

© Joaquín Martínez Torregrosa, Manuel Alonso Sánchez, Francisco Carbonell Gisbert, Jaime Carrascosa Alís, José Luis Domenech Blanco, Ángeles Domenech Pastor, Luis Osuna García, Fernando Sendra Bañuls, Rafaela Verdú Carbonell.

© de la presente edición: **Editorial AGUACLARA**
Tato, 6 - bajos. 03005 - ALICANTE
Tel.: 96/5121675

Dibujos: **Javier Sáez Castán.**
Composición: **Editorial AGUACLARA.**
Impresión: **Graphic 3** (Pol. Ind. Ciudad Mudeco, Quart de Poblet, Valencia).

I.S.B.N.: 84-8018-040-4
Depósito legal: V- 2972 - 1993

Printed in Spain

PRESENTACIÓN

Estos materiales forman parte de un proyecto para la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria Obligatoria, y están pensados para ser desarrollados con alumnos de 8º de E.G.B. o 2º curso de E.S.O. en adelante.

El curso está organizado alrededor de un problema estructurante: **la búsqueda de una estructura común a todos los materiales**, que permite ir integrando los sucesivos avances con la intención de que, los alumnos vayan adquiriendo una idea globalizadora, unitaria, de la estructura de la materia. Se trata, pues, de un curso basado en el modelo de aprendizaje mediante el tratamiento de problemas, en el que se ha cuidado expresamente que la estructuración, la existencia de un «hilo conductor», evite aprendizajes inconexos y favorezca desde el principio la orientación del alumnado, de modo que al final se pueda realizar una síntesis globalizadora de todo lo hecho, que sea mucho más que la suma de temas aislados.

Somos conscientes de que se trata de un proyecto ambicioso, que requiere un esfuerzo por parte de los profesores para llevarlo a la práctica. Para empezar, se necesita tener una concepción previa de la estructura global del curso, y de cada uno de los temas y actividades que se han de proponer en la clase. Por ello hemos confeccionado este «*libro del profesor*» como un instrumento de ayuda basado en los resultados de la investigación en didáctica de las ciencias y en las experiencias de com-

pañeros (a los que estamos profundamente agradecidos) que han puesto en práctica estos materiales desde el año 1990.

Sin embargo, aunque la preparación previa y cuidadosa de los temas es imprescindible, el verdadero aprendizaje del profesorado tiene lugar con la puesta en práctica de esta forma de trabajo, que produce —tras un primer año de familiarización— una fase de "apropiación" en la que cada profesor modifica, incorpora o suprime actividades, y profundiza en la intencionalidad de algunas secciones y del propio curso. El esfuerzo de preparación que, sin duda, requiere el primer año en que se utilizan estos materiales, se verá así recompensado en años sucesivos, en los que dispondrá de una forma sistemática de trabajo.

Se trata, pues, de unos materiales que intentan favorecer la «investigación sobre la propia acción», potenciando el «cambio didáctico».

La probabilidad de que este curso se encuentre factible y atractivo aumenta enormemente cuando los profesores se involucran en actividades de (auto)formación, que permitan la puesta en común de cualquier aspecto (conceptual, metodológico) del curso con otros compañeros.

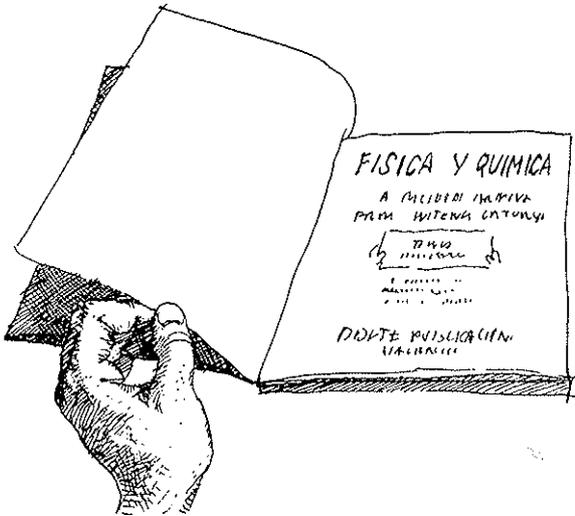
Os invitamos, por tanto, a salir del aislamiento, a conectar con otras personas que estén utilizando estos materiales y a que nos hagais llegar vuestras inquietudes, a participar, en suma, en actividades que hagan avanzar la enseñanza de las Ciencias en nuestro país. La tarea vale la pena.

LOS AUTORES

1

EN DONDE SE PREGUNTA A LOS ALUMNOS QUÉ ESPERAN DE UN CURSO BÁSICO DE CIENCIAS (FÍSICA Y QUÍMICA)

Vais a empezar, quizás por primera vez, un curso de iniciación a la Física y a la Química, cuya duración será de nueve meses. Se trata de una tarea suficientemente larga y compleja como para que antes de comenzar reflexionemos sobre



qué es lo que esperamos conseguir con ella. Creemos que antes de iniciar una tarea, cualquier tarea, es esencial preguntarse el por qué y el cómo de la misma, qué es lo que se espera conseguir, cómo nos gustaría llevarla a cabo..., evitando siempre la sensación de estar haciendo «cosas» sin saber el sentido de nuestra actividad, es decir, evitando «ser llevado por la nariz».

COMENTARIO GENERAL AL CAPITULO 1 (MUY IMPORTANTE)

Uno de los resultados que se han obtenido de la investigación didáctica y del cual son conscientes la mayor parte del profesorado con experiencia, es la importancia que tienen las primeras sesiones de cualquier curso en la creación de expectativas positivas en los alumnos y alumnas de la clase, respecto la asignatura. Unas buenas impresiones iniciales pueden contribuir notablemente, si no se ven defraudadas, a favorecer el aprendizaje de los alumnos.

Conviene, pues, que las primeras sesiones sean preparadas muy cuidadosamente por el/la profesor/a y que los alumnos, sobre todo durante el comienzo del curso, experimenten

una gran proporción de éxitos que les impulsen a seguir trabajando. En concreto, a través de las actividades de este capítulo se pretende fundamentalmente:

1. Crear desde el primer momento un clima de trabajo adecuado —serio y distendido— en el aula, con unas normas de funcionamiento asumidas por todos.
2. Ser una introducción «movilizadora», que incite a una actitud positiva.
3. Implicar a los alumnos en el establecimiento de unos objetivos generales que han de servir para revisar el funcionamiento del curso, para evaluar —junto con otros criterios— la marcha del proyecto curricular (desde el trabajo de los alumnos, hasta el del profesor/a y la validez de estos mismos materiales).

El desarrollo de un curso basado en una enseñanza por tratamiento de problemas, o por investigación, exige que la labor de los alumnos y alumnas se desarrolle en el seno de pequeños grupos que abordan situaciones problemáticas y ponen en común los resultados obtenidos. Conviene, pues, que el primer día los alumnos se encuentren las mesas y sillas dispuestas en grupos (para 4 ó 5 alumnos) y que adviertan que esa situación será la de trabajo habitual en el aula.

A lo largo de los comentarios a las actividades de los temas aparecerán argumentos en favor del trabajo en pequeños grupos como favorecedor de un aprendizaje significativo. Parece conveniente, sin embargo, advertir al profesor que no esté familiarizado con esta forma de trabajo, de algunos consejos útiles extraídos de nuestra práctica:

—En general da buenos resultados dejar que se agrupen libremente los alumnos (manteniendo abierta la posibilidad de cambios).

—Lo más importante para que los alumnos trabajen así, es que estén **orientados**, es decir, que sepan «por donde van», «qué es lo que se busca». Deben entender, pues, lo que se les pide. Ello supone que al comienzo de cada clase (o cada dos clases) se realice un resumen de lo visto anteriormente que debería incluir: cuál era el problema que se planteaba en el tema, cuánto se ha avanzado hasta la última clase..., hasta conectar con la primera actividad que se va a proponer.

Este resumen puede ser realizado por un miembro de un grupo cada día, en turno rotatorio, o por todos los alumnos y el profesor pide a uno de ellos que lo presente al resto.

En ocasiones, deberemos intervenir para clarificar el enunciado de la actividad, utilizando palabras más sencillas o recordando la necesidad de la misma. El lenguaje utilizado en los enunciados puede, en algunos casos, resultar «elevado» para el alumno: ello es intencionado, ya que tras la clarificación del profesor esperamos que los alumnos aumenten su capacidad de comprensión del lenguaje escrito.

—Los grupos de **cuatro** componentes, probablemente faciliten una mayor implicación, si se acostumbra a los alumnos a seguir estas pautas:

- 1ª Reflexión individual sobre la actividad.
- 2ª Discusión con su compañero (por parejas).
- 3ª Puesta en común en el grupo (los cuatro componentes).
- 4ª Puesta en común de toda la clase.

Los grupos de seis o más, hacen más probable la «desconexión» de algunos componentes.

Una cierta experiencia del profesorado y el mantenimiento de una tensión positiva, hace que el funcionamiento de la clase sea ágil y no presente ningún problema.

—La mejor garantía para el buen funcionamiento de los grupos es tener un material diseñado para trabajar así, dominar adecuadamente el tema a tratar y estar convencido de que «enseñar bien» no consiste en transmitir conocimientos en un estadio último, es decir, ya acabados, sino en proponer a los alumnos las actividades adecuadas para que al resolverlas vayan elaborando conocimientos y poniéndolos a prueba con la intención de resolver problemas. El/la profesor/a debe tener presente que el objetivo es «aprender», no completar actividades. No se trata, pues, de conseguir «cuotas» de producción sino «aprender de verdad».

—Es necesario además, acotar el tiempo de cada actividad con el fin de incitar a un trabajo eficaz, sin caer en la precipitación. El profesorado debe advertir si la actividad ha sido resuelta por buena parte de los grupos o si han avanzado hasta un punto que requiere su intervención.

—Es necesario tener en cuenta que los alumnos advierten enseguida si tenemos o no confianza en la utilidad de sus aportaciones. Un profesorado con expectativas negativas -o «neutras»- sobre la utilidad o validez del trabajo de los grupos, acaba cosechando una respuesta negativa de los mismos. El profesorado debe dominar, pues, el tema de modo que siempre pueda recoger alguna/s de las aportaciones de los grupos, por muy «primitivas» que sean, y apoyarse en ellas para avanzar.

—Es conveniente que los alumnos sepan que al final de la actividad deben tener algún «producto» que ofrecer: deben recoger por escrito el resultado de la discusión del grupo, de modo que puedan comunicarla oralmente o en la pizarra a los demás.

Tal vez os preguntéis cómo podéis contestar a esas preguntas si jamás habéis dado Física y/o Química. Es posible, también que penséis que debe ser el/la profesor/a quien dirija la clase y «explique» según su criterio, sin tener en cuenta la opinión de los alumnos que, al fin y al cabo, son eso: alumnos.

¡Nada más lejos de la realidad!. En primer lugar, numerosos estudios

sobre la enseñanza y el aprendizaje han mostrado que es **imprescindible** implicar a los alumnos (¡y a las alumnas!) en el desarrollo de la clase, tener en cuenta sus ideas, fomentar la discusión y, en definitiva, crear un «clima» en el aula donde todos estemos trabajando en la construcción de conocimientos.

En segundo lugar, no es verdad que no tengáis ideas sobre qué es la Física y la Química, de qué tratan, qué tipos de actividades caen dentro de sus campos, etc., ni tampoco que no tengáis opinión sobre cómo os gustaría que fuera un curso de Física y Química como éste.

Por ello, os incitamos a abandonar esa actitud de resistencia pasiva (tan aburrida) y a comenzar con una reflexión sobre estos aspectos, esenciales para un desarrollo activo y eficaz del curso.

A.1 Expresar lo que pensáis sobre la Física (de qué trata), enumerando algunas actividades que caen dentro del campo de la misma. Decir, también, «cosas» de Física que hayáis estudiado en cursos anteriores.

A.2 Expresar lo que pensáis sobre la Química (de qué trata), enumerando algunas actividades que caen dentro del campo de la misma. Decir, también, «cosas» de Química que hayáis estudiado en cursos anteriores.

COMENTARIOS A.1 Y A.2

Se trata de conectar con las ideas -en gran parte anecdóticas y televisivas- que los alumnos tienen de la Física y la Química, con el fin de contextualizar las actividades posteriores de este capítulo.

Para ello, debe pedirse a los miembros de cada grupo que hagan una lista de sus ideas, las pongan en común dentro del grupo y que, finalmente, —si existe acuerdo— salga una sola lista que será reproducida en la pizarra por un componente de cada grupo. De este modo se facilita que la puesta en común sea ágil y que en la discusión aparezcan todas las ideas de los grupos.

Podremos intervenir delimitando campos que caen dentro del dominio de la Física y Química, descartando otros, para terminar situando a las mismas como ciencias y mostrar, entre otras cosas:

—La coincidencia de todas las ciencias en cuanto formas de estudio de la materia y sus transformaciones (y aprovechamiento de las mismas). Coincidencia que corresponde a la misma unidad de la materia (puesta en evidencia por el propio desarrollo científico).

—Pero, al mismo tiempo, es preciso dejar claro que el estudio de la materia (de todo lo que nos rodea y nosotros mismos) se realiza desde distintos ángulos, que corresponden a los diferentes niveles de organización de la misma (físico, químico, biológico...). La existencia de distintas ciencias, no es, pues, gratuita (Aguilá y Gil, 1983; Hodson, 1985; Linn, 1987).

—En este contexto, la Física supone el estudio de los niveles de organización y de las transformaciones más simples de la materia y la Química aborda ya situaciones más complejas, como las transformaciones de unas sustancias en otras, aunque muy lejos aún de la complejidad de los procesos vitales, etc...

Si los alumnos han tenido algún contacto con las ciencias fisicoquímicas —o, incluso, sin tenerlos escolarmente— pueden tener ya creadas determinadas expectativas sobre las mismas. En las actividades 3 y 4 se pretende conectar con ellas desde el primer momento.

Más importante aún que esta primera cuestión, es qué pensamos sobre la importancia de nuestras actitudes y motivaciones:

A.3 En ocasiones, algunos alumnos, incluso antes de empezar el curso, suelen tener una actitud negativa hacia la Física y la Química, o cualquier otra asignatura, que suele notarse por frases como: «a mi no me gusta», «yo no sirvo para eso», «esa asignatura es un rollo»... Indicar a qué puede ser debida dicha actitud y qué efectos puede tener sobre la marcha del curso.

COMENTARIOS A.3

A partir de la investigación en distintos campos, se ha comprobado que los estudiantes construyen una concepción de sí mismos al igual que construyen creencias sobre los fenómenos naturales. Esta autopercepción afecta a cómo dirigen y regulan su aprendizaje y determina su motivación y el esfuerzo efectivo en ambientes de instrucción. La autopercepción del estudiante es uno de los factores que gobiernan su elección de experiencias, y, por tanto, sus oportunidades educativas. Es decir, afecta a su disposición para implicarse en ciertas actividades y al modo en que responden a personas y situaciones. Quienes creen

que carecen de competencia en cierto campo, evitarán experiencias que podrían aumentar su competencia en el mismo.

Por tanto, es imprescindible que desde el primer momento el ambiente de aprendizaje contribuya a que los estudiantes desarrollen una autopercepción positiva (que les resulte interesante lo que se hace en clase, que adquieran confianza en sus posibilidades para dominar lo que se está tratando, que no asocien casi ineludiblemente sensaciones de aburrimiento/fracaso con la Física y la Química...).

Se trata, pues, de una actividad que pretende sacar a la luz las posibles actitudes negativas que tengan algunos alumnos y reflexionar abiertamente sobre ellas. Esta reflexión, en la que participarán alumnos y profesor/a, debe ir dirigida en el sentido de mostrar que:

—El tipo de enseñanza recibida es responsable, en buena medida, de las actitudes de los alumnos. Así, la Física y la Química no tienen por qué ser operativistas, deshumanizadas, incomprensibles, o incapaces por su propia complejidad de despertar el interés de la mayoría de los alumnos (¡trataremos de mostrar precisamente, que son todo lo contrario!).

—Hay que luchar contra la «evidencia» extendida de que son factores externos a la escuela (el ambiente familiar, la capacidad intelectual, la propia actitud de los alumnos, considerados como algo fijo, predeterminado) los únicos que determinan los resultados de los alumnos.

Por el contrario, estudios recientes han mostrado:

a) La importancia de las expectativas del profesor sobre los alumnos y alumnas. Es necesario mencionar, por ejemplo, la experiencia de Spears (1984) que consistió en proponer la corrección de un cierto número de ejercicios a 306 profesores de Enseñanza Media con objeto de que evaluaran toda una serie de aspectos: nivel, precisión científica, aptitud para la ciencia... Cada ejercicio fue presentado al 50% de los profesores como realizado por un alumno y al otro 50% como obra de una alumna. Los resultados mostraron claramente que los mismos ejercicios eran calificados más alto cuando eran atribuidos a chicos y que los profesores valoraban más positivamente la capacidad de los «varones» para proseguir estudios científicos.

En otro estudio (Aguilá et Al., 1988) se solicitó la corrección de un mismo ejercicio a distintos profesores, dando a entender en unos casos que correspondía a un alumno «brillante» y en otros a un alumno mediocre. La nota media del alumno «brillante» fue superior en cerca de dos puntos (sobre 10) a la del mediocre.

Resultados como estos no sólo prueban la extraordinaria influencia de nuestras expectativas —y de las que logra generar en los alumnos— sino que llevan a preguntarse lógicamente si las diferencias de logro detectadas por numerosas investigaciones entre

chicos y chicas no serán debidas a los juicios y expectativas del profesorado, que refuerzan idénticas presiones del medio social. Y cabe también preguntarse si la escuela no será igualmente responsable, al menos en parte, de las diferencias entre alumnos procedentes de medios socioculturales favorecidos y desfavorecidos (Gil, Carrascosa, Furió y Mtnéz. Torregrosa, 1991). Es cierto que se puede apreciar diferencias reales en la comprensión, actitud hacia el aprendizaje, etc., de los alumnos; pero lo realmente determinante no son estas diferencias iniciales, sino las distintas expectativas que ello produce en el profesorado. La creencia profunda, fruto de innumerables «evidencias» parece ser: no todos los alumnos pueden tener éxito (otro reciente estudio —Alonso, Gil y Mtnéz. Torregrosa, 1991— muestra que el profesorado ve «natural» que la distribución de calificaciones en una clase sea una gaussiana centrada en el 5: 50% de éxito, 50% de fracaso), a partir de ahí las observaciones iniciales permiten distinguir los «buenos» de los «malos» alumnos, generando expectativas que se traducen en retroalimentaciones selectivas que apoyan al alumno que va bien y rechazan o ignoran al que va mal ... Los resultados, en general, terminan ajustándose a las expectativas.

Por el contrario, si adquirimos el convencimiento de que la mayoría de los alumnos puede tener éxito —contando con la ayuda necesaria— su retroalimentación será sistemáticamente positiva para los alumnos, y los resultados, en general, serán positivos también (Gil, Carrascosa, Furió y Mtnéz. Torregrosa, 1991).

b) La importancia del clima del aula, es decir de factores como:

—El tiempo escolar de aprendizaje, es decir, el que corresponde a una implicación activa de los alumnos en las tareas, siempre que estas estén adecuadamente programadas para producir una notoria proporción de éxitos. En este sentido cobra toda su importancia la organización de la clase en equipos de trabajo y los intercambios entre equipos a que nos hemos referido anteriormente.

—Un ambiente ordenado de disciplina compartida. No se trata, como señala Ausubel (1978, cap. 14), «de sometimiento explícito a la autoridad ni de hábitos implícitos de obediencia (...), la buena disciplina es ordinariamente un producto derivado y natural de lecciones interesantes y de una saludable relación entre maestro y alumno». La implicación de los alumnos en tareas interesantes, los progresos en dichas tareas y la valoración positiva que ese trabajo recibe constituyen los requisitos para un ambiente de trabajo ordenado y distendido (Gil, Carrascosa, Furió y Mtnéz. Torregrosa, 1991).

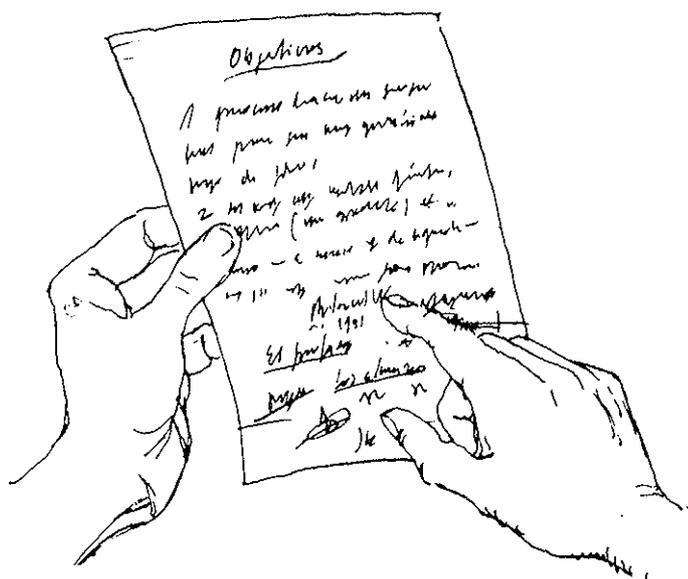
—La continua retroalimentación que el profesorado debe proporcionar sobre los progresos en las tareas, siempre desde la óptica de la valoración positiva, expresando a los alumnos su convicción de que los fallos, errores o carencias, forman parte habitual del

proceso de aprendizaje, de los que se puede, siempre, extraer algo positivo. La misma discusión y puesta en común de las actividades son ocasiones reiteradas de retroalimentación. Además, todo el sistema de evaluación debe estar dirigido en este sentido (ver anexo sobre EVALUACIÓN).

En definitiva, se trata de que los alumnos sean conscientes del círculo vicioso que generan las actitudes negativas, y de que dichas actitudes no responden a causas intrínsecas de la asignatura, ni a características inmutables de ellos mismos, y que, por tanto es posible el cambio actitudinal. La implicación de los alumnos en el desarrollo de la clase es imprescindible para que este cambio sea posible, por lo que la A.4 es absolutamente necesaria.

De acuerdo con las conclusiones anteriores, es fácil comprender la importancia de participar desde el primer momento en la discusión de las características de este curso:

A.4 Indicar qué objetivos os gustaría conseguir en este curso de Física y Química (es decir, qué os gustaría aprender, hacer, cómo os gustaría que fuera el funcionamiento de la clase, la evaluación..., en general cualquier aspecto que creáis que deba ser tenido en cuenta).



COMENTARIOS A. 4

Esta actividad está destinada al establecimiento de unos objetivos generales, fundamentalmente metodológicos, del curso y proporcionar así un hilo conductor al que referirse a lo largo del mismo. Es probable que tengamos que insistir en que no se trata de proponer contenidos concretos, sino los objetivos, las cosas a conseguir, más generales. Las enumeraciones elaboradas por los distintos grupos —que deben ser escritas simultáneamente en la pizarra, por un miembro de cada grupo para facilitar el debate colectivo— suelen coincidir en bastantes puntos y aportar algunas ideas distintas de un grupo a otro, pero el conjunto de las aportaciones en cualquier clase es básicamente el mismo. Y, lo que es más notable, suelen coincidir con las que elaboran grupos de profesores puestos a trabajar del mismo modo (Gil, 1982). Mostraremos aquí los resultados de una clase de 8º de EGB:

GRUPO 1

Ir al laboratorio
Saber lo que vamos a hacer (¡bravo!)
Hacer experimentos
Ponernos en grupo
Hacer salidas
Utilizar material

Joaquín Martínez Torregrosa

GRUPO 2

Aprender electrónica
Evaluaciones fáciles
Ir al laboratorio
Estar en grupo
Aprender la tabla periódica
Utilizar más los microscopios

GRUPO 3

Hacer experimentos
Aprender nombres de sustancias
Comentar el tema profesor/alumnos
Cada tema un control
Trabajar en grupo
Ir al laboratorio
Hacer salidas

GRUPO 4

No tener que memorizar fórmulas
Ir a menudo al laboratorio
Clases más entretenidas
Estudiar sin fórmulas
Evaluación cada tema

Podemos entonces ir poniendo de relieve las distintas respuestas, pidiendo aclaraciones complementarias, reformulando, etc.. Así, las habituales propuestas de «ir al laboratorio», «hacer prácticas», «hacer experimentos»... pueden ser resaltadas como la necesidad de que el curso contribuya a la familiarización de los alumnos con la metodología científica.

Insistimos en que se trata de una actividad esencial al comienzo del curso, dado que implica a los alumnos desde el primer momento y puede convertirse, en cierto modo, en un hilo conductor metodológico. Pero quizás sea conveniente referirse antes que nada a una polémica habitual acerca de la posibilidad de participación de los alumnos en la determinación de los objetivos y, en general, en toda la orientación del curso (Calatayud et Al., 1988).

Están, en primer lugar, quienes sostienen que sin dicha participación de los alumnos desde el establecimiento mismo de los objetivos, no hay posibilidad de aprendizaje significativo. Mas aún, sería preciso que el desarrollo del curso se ajustara a los intereses de los alumnos.

Esta postura es contestada por quienes consideran que el desarrollo de un curso no puede quedar a merced de unos intereses subjetivos: sólo el profesorado conoce la materia y puede orientar el curso, despertar nuevos intereses, etc.,.

Nuestra propia postura (Calatayud et Al., 1988) en esta polémica parte del hecho de que los alumnos, trabajando de forma que favorezca la objetivación (trabajo en pequeños grupos y discusión general posterior) hacen propuestas similares a la de los propios profesores, aunque sin duda en forma confusa o anecdótica, lo que nos exige un trabajo de reformulación y generalización a partir de los enunciados de los alumnos. Ello requiere una **cuidadosa preparación de la sesión** —incluyendo el estudio de las respuestas previsibles de los alumnos—, y una cierta habilidad para transformar propuestas particulares en enunciados más generales. Así, «hacer salidas» puede ser interpretado como un deseo de conectar con problemas reales, de establecer relaciones ciencia/sociedad; una actitud abierta a nuevas aportaciones, etc.,. A modo de ejemplo se presentan los objetivos de un grupo de profesores para este curso. Como puede verse hay una amplia coincidencia con lo señalado por los alumnos. Esta hoja puede servirnos para orientar la puesta en común de los objetivos de los alumnos. No se trata, como puede verse, de «dejar hacer» (peligro de la primera postura) ni de una imposición autoritaria (segunda postura) sino de una actitud que favorece el trabajo de los alumnos aportando la ayuda necesaria (¡pero no más!).

De este modo, las intervenciones de los alumnos permiten referirse a objetivos esenciales que van más allá de la simple adquisición de conocimientos, como la adquisición de técnicas de trabajo intelectual («aprender a estudiar» ...), la familiarización con las características del trabajo científico, la comprensión de las relaciones ciencia/sociedad, el desarrollo de aplicaciones prácticas, etc.

Joaquín Martínez Torregrosa

OBJETIVOS PARA EL DESARROLLO DEL CURSO

1. Adquisición de técnicas de trabajo intelectual

- Formas de almacenar y organizar la información (con especial atención al cuaderno de clase).
- Manejo de la información (lectura, interpretación de gráficos...).
- Técnicas expositivas (elaboración de informes, síntesis, esquemas, carteles...).
- Programación racional del trabajo.

2. Consecución de la máxima participación de los alumnos en el desarrollo del curso en todos los aspectos, y particularmente en la evaluación del funcionamiento, (estimulando iniciativas, contribuyendo así al aprendizaje del comportamiento democrático y al entrenamiento en la toma de decisiones).

3. Desarrollo de una actitud positiva hacia el estudio en general y hacia el aprendizaje de la Física y Química en particular, esto exige presentar estas ciencias como algo vivo, en continua elaboración, como un cuerpo de conocimientos que ha sido elaborado en respuesta a problemas, y no como un conjunto de conocimientos ya terminados que deben ser **dados** por el profesor o por el libro.

4. Lograr la familiarización con la naturaleza del trabajo científico y de la ciencia.

Ello supone poner en práctica actividades esenciales de dicha forma de trabajo para elaborar conocimientos y también avanzar en la comprensión de las relaciones entre ciencia/técnica y sociedad. Los alumnos deberán ser conscientes de la contribución que la Física y la Química han tenido y tienen en la evolución de la sociedad (racionalismo, comunicaciones, agricultura, energía, medicamentos, nuevos materiales...). Del mismo modo, deben ser conscientes de los problemas derivados de un modo de vida al que la ciencia y la técnica han contribuido en gran medida: contaminación atmosférica y sonora, agotamiento de las fuentes de energía, calentamiento del planeta, etc. En este sentido, durante todo el curso se fomentará el desarrollo de actividades que generen una **actitud de respeto y cuidado al medio ambiente y de aprovechamiento racional de los recursos de nuestro planeta**.

5. Conseguir un aprendizaje significativo —no repetitivo— de concepciones y estructuras científicas básicas que hagan avanzar a los alumnos y alumnas en la construcción de una concepción racional y coherente del mundo.

6. Utilización de la evaluación como instrumento para impulsar el aprendizaje (ver anexo sobre Evaluación), de modo que sea percibida como una ayuda tanto por el profesor como por el alumno.

A.5 Tras la discusión anterior con los compañeros y el profesor o la profesora, recoger, de un modo ordenado y claro, los acuerdos tomados y pensar de qué manera podrían evaluarse con el fin de impulsar su cumplimiento y de analizar y corregir sus posibles deficiencias.

COMENTARIOS A.5

Como resultado de la puesta en común de los objetivos planteados por los alumnos y los propuestos por nosotros, los alumnos elaborarán con sus propios términos una lista de los acuerdos tomados. La misma podría ser tomada como base para la evaluación global del funcionamiento del curso.