

# Formación del profesorado de Ciencias

Luis M. del Carmen

**El cambio en la enseñanza de las Ciencias supone un cambio en la formación del profesorado. El artículo se divide en dos apartados. En el primero, se señalan los cambios de concepción en la enseñanza de las Ciencias de programas de tipo enciclopédico. En el segundo apartado, se indica el cambio necesario en la formación del profesorado, debido a la introducción del método de investigación científica y la tendencia a la integración de las áreas de Ciencias.**

---

*Ciencias de la Naturaleza, formación del profesorado, método global, método de investigación científica*

---

Al analizar cualquier problema relativo a la formación del enseñante debemos tomar como punto de partida una triste realidad: que en nuestro país ninguno de los mecanismos establecidos para la formación del profesorado está dotado de un mínimo de funcionalidad; o sea, que no cumplen con su objetivo fundamental de capacitar realmente para ejercer las tareas docentes.

Al referirnos al caso concreto del profesorado de ciencias hemos de hacer una división previa, ya que esta materia es impartida por maestros (la y 2<sup>a</sup> etapa de EGB) y Licenciados (2<sup>a</sup> etapa de EGB y BUP).

Los maestros reciben durante sus estudios una formación muy limitada en el área de ciencias. Los programas son de tipo enciclopédico y con frecuencia desfasados. Estos programas, desarrollados por lo general a través de clases magistrales, casi nunca se acompañan de unas prácticas adecuadas, con lo cual el maestro queda desprovisto de uno de los instrumentos fundamentales que debería utilizar posteriormente en su práctica profesional. Esto crea con frecuencia una sensación de impotencia en relación al establecimiento de métodos activos en las clases de ciencias, que requieren siempre un cierto dominio de las técnicas experimentales y de trabajo de campo.

Por otra parte, en el terreno metodológico, no recibe ninguna formación que le permita comprender la ciencia en sus aspectos dinámicos, en su proyección social y ejercitarse en el método científico, aspecto de gran importancia para un enfoque correcto de la práctica pedagógica. (Ver en este sentido «La formación del enseñante» en el Suplemento nº 1 de esta revista y «La escuela como investigación» de F. Tonucci. Ed. Avance).

Por último, en muy pocas ocasiones recibe una formación didáctica que le capacite para enseñar los contenidos aprendidos, por lo que el maestro, una vez acabados sus estudios, se encuentra dentro de una clase sin ningún instrumento de conexión entre los conocimientos «aprendidos» y sus alumnos.

En el caso de los Licenciados en ciencias la situación no es menos precaria. Si bien gozan de una formación teórica más amplia en lo que se refiere a materias científicas, ésta es también de carácter memorístico y teórico, al igual que en el caso anterior. Carecen además de una formación mínima en materias tan importantes para la docencia como la psicología y la pedagogía. La falta de formación en el terreno didáctico es asimismo compartida con los maestros. (Resulta evidente la insuficiencia de los CAP para solventar estas lagunas).

Si a los problemas señalados unimos el hecho de que en muchas ocasiones las materias de ciencias están a cargo de personas que han realizado otros estudios ajenos a las mismas, podremos comprender que la falta de una real capacitación del profesorado es una de las causas básicas que hacen de España uno de los países más atrasados en la innovación pedagógica del área de ciencias experimentales (países mucho más atrasados económicamente de América del Sur, África y Asia gozan de unos programas de Formación de Profesorado y de Investigación Didáctica en ciencias muy avanzados).

## 1. CAMBIOS EN LA CONCEPCIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Desde hace aproximadamente 20 años se vienen produciendo profundos cambios en la enseñanza de las

ciencias en la mayoría de países del mundo. Estos cambios están relacionados con la importancia creciente que la ciencia está adquiriendo para el desarrollo social y con la utilización que de la misma se hace. (Sobre estos problemas puede consultarse «Progreso técnico y democracia» de R. Richta, Ed. Comunicación y «De la ciencia académica a la ciencia crítica» en Cuadernos Anagrama).

Los objetivos y métodos señalados en los nuevos programas de ciencias están lógicamente afectados por el contexto social en el que se ha planteado la renovación; sin embargo, existen una serie de puntos comunes, aunque la práctica tenga muchas veces muy poco en común con los planteamientos teóricos que se hacen.

Se ha pasado de concebir la enseñanza de las ciencias como una mera transmisión de conocimientos a una forma de aprendizaje en la que lo fundamental es el desarrollo de la capacidad del alumno para enfrentarse a situaciones nuevas y abordarlas de forma adecuada.

La tradicional compartimentación de las ciencias se ha sustituido por una tendencia cada vez más acusada a la integración de las distintas áreas, que permite que cada situación concreta sea aprovechada al máximo en los aspectos de motivación, exploración y descubrimiento (ver «Razones pedagógicas de la investigación del medio» en el n.º 10 de esta revista).

El método de investigación científica, reservado hasta ahora a las élites intelectuales, ha sido introducido en la escuela elemental, con el objetivo de conseguir desarrollar en el alumno unas actitudes tales que le permitan afrontar los distintos problemas que se le plantean de forma racional. Se ha forjado así el concepto de *enseñanza a través de la ciencia*.

Se tiende a presentar el conocimiento científico, no como algo acabado, sino en constante cambio y en íntima relación con el desarrollo social.

Estas tendencias han quedado de alguna manera reflejadas en los programas de EGB y BUP. Así, en los documentos oficiales relativos al área de ciencias 2.<sup>a</sup> etapa de EGB se señala:

«La programación responde al método de integración de las ciencias».

«Como objetivos se tenderá a:

- Que el alumno llegue a concebir la ciencia como una actividad humana base de una cultura.
- Que conozca las aplicaciones de la ciencia y su repercusión social.
- Inculcar en el alumno el espíritu de observación del mundo que le rodea.
- Motivar el estudio de las ciencias como algo vivo, en construcción.
- Fomentar una forma de pensar creativa y disciplinada.
- Crear y fomentar destrezas y actitudes de veracidad en el trabajo científico, actitud crítica, espíritu de investigación y habilidad mental y manipulativa.»

Las orientaciones dadas para el BUP son muy semejantes haciéndose mayor hincapié en la ejercitación de la práctica del método científico.

Estas orientaciones, que en principio podrían suscribirse, se enfrentan con graves problemas.

Aparte de las vicisitudes generales que afectan a toda la actual reforma educativa, se han de señalar como problemas más específicos:

1/ Que estas orientaciones innovadoras entran en contradicción con el corte tradicional de los programas de contenidos, sobrecargados de materias y carentes de una orientación actualizada.

2/ Que no se han puesto las bases materiales necesarias para transformar y adecuar las escuelas tradicionales a los criterios pedagógicos arriba señalados.

3/ Que la convención de estas orientaciones debe tener como punto de partida una capacitación del profesorado que le permita asumirla. Los esfuerzos encaminados a esta capacitación han sido muy escasos y con frecuencia han seguido unas orientaciones tradicionales, no acordes con la pretendida línea renovadora que se intentaba impulsar.

Todo ello se produce en el marco de una raquítica financiación que aborta de partida cualquier planteamiento de reforma mínimamente coherente.

La gran diferencia entre nuestra situación no estriba pues en los presupuestos teóricos (al menos formalmente), sino en la creación de una estructura adecuada que permita que estas orientaciones se hagan realidad.

## **2. OBJETIVOS DE LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE CIENCIAS**

Parece claro que un cambio radical en los objetivos educativos comporta como tarea principal adecuar al profesorado a los nuevos objetivos. Esta adecuación será mucho más fácil de realizar en la medida en que el profesorado juegue un papel activo en la dinámica de la planificación educativa y los nuevos objetivos no sean algo que le viene impuesto desde arriba, sino una consecuencia lógica de un proceso de avance en el que se siente integrado y protagonista.

Para adecuar al profesorado a las orientaciones señaladas en el anterior apartado deberían cubrirse los siguientes objetivos:

1/ Comprensión del método científico y del significado social de la actividad científica.

Si el enseñante se enfrenta a los progresos de la ciencia como algo que surge mediante un mecanismo desconocido y que le es totalmente ajeno, nunca podrá comunicar al alumno una visión adecuada de lo que es la ciencia. El desconocimiento del método científico y de los condicionantes sociales de la producción de conocimientos le llevarán a dar una imagen dogmática y metafísica de los mismos. En este contexto la ciencia será vista como algo alejado de la vida diaria y accesible sólo a unas minorías.

Por todo ello es imprescindible que el profesor de ciencias, no sólo conozca los principios básicos de la metodología científica, sino que los practique a través de problemas sencillos, que le permitan desarrollar sus actitudes investigadoras.

2/ Desarrollo de habilidades para el trabajo de laboratorio y de campo. Si el profesor no se desenvuelve con soltura en la realización de experiencias de laboratorio, en la observación e investigación de problemas en el campo, etc., difícilmente podrá orientar el trabajo de sus alumnos.

El conocimiento de las técnicas experimentales no pasa tanto por el conocimiento del manejo de aparatos complicados, que pocas veces están al alcance de la escuela, sino por el contrario, en poseer habilidad para realizar montajes experimentales a partir de materiales sencillos.

En lo referente al trabajo de campo es de gran importancia el conocimiento del entorno local para poder explotar sus posibilidades de forma adecuada.

3/ Adquisición de técnicas de enseñanza adecuadas a una metodología activa.

La implantación de un sistema de enseñanza de las ciencias como el que aquí se apunta conlleva la supresión de la clase magistral. Se hace necesario que el profesor esté preparado para abordar situaciones de aprendizaje muy diversas en las que debe saber aplicar los métodos más oportunos. El conocimiento de estos métodos no se solventa con explicaciones teóricas sino con una verdadera práctica de los mismos a través de la cual se adquiere confianza en uno mismo.

Por otra parte, al suprimirse el autoritarismo de las relaciones con los alumnos, debe capacitarse para motivar constantemente y conseguir, despertando el interés por el trabajo, lo que resulta imposible de forma impositiva.

4/ Adecuación de los sistemas de evaluación.

Al sustituir la enseñanza tradicional es necesario un cambio en los sistemas de evaluación que implica la necesidad de elaborar sistemas globales que valoren el desarrollo del alumno a través de una amplia gama de aspectos de su personalidad.

Por otra parte se hace necesario dejar de considerar la evaluación como valoración aislada del alumno e incluir en ella al profesor, a la escuela y a los mismos condicionantes sociales.

5/ Actualización de los conocimientos científicos.

Aunque no puede considerarse como el objetivo más importante es necesario que el profesorado reciba mediante unos canales lo suficientemente ágiles una visión sintética de los progresos de la ciencia y sus aplicaciones.

Unos objetivos tan amplios como estos son muy difíciles de conseguir y requieren la dedicación de grandes esfuerzos y elevados presupuestos. En gran número de países existen instituciones exclusivamente dedicadas a la

formación del profesorado de ciencias.

Los medios que se utilizan para ello son muy variados:

- Cursos de perfeccionamiento, financiados por el Estado, a los que se obliga a asistir al profesorado.
- Creación de consultores por distritos, que asesoran al profesorado facilitándole sus tareas.
- En muchas escuelas parte de las horas de dedicación del profesorado se emplean en la visita a otras escuelas donde ven a colegas suyos realizar las clases. Posteriormente discuten entre sí sus puntos de vista.
- Elaboración de revistas especializadas, dirigidas específicamente a los profesores de ciencias.
- Participación de los profesores en tareas de investigación y elaboración de programas didácticos de ciencias.

Sin alargarnos más en la enumeración de recursos, queremos señalar que la aplicación de éstos tiene como punto de partida una responsabilización de los organismos estatales correspondientes, que aporte el necesario presupuesto económico y establezca como tarea prioritaria para una renovación, la formación permanente del profesorado. Ello llevaría a englobar todo este tipo de actividades en la jornada laboral del profesorado, dándoles así un carácter obligatorio, única forma de asegurar una reforma en calidad y extensión.