

Características de los programas actuales de Ciencias de la Naturaleza de la segunda etapa de EGB, BUP y FP 1. Previamente se realiza una serie de consideraciones referidas al concepto de programación educativa. Se destacan las contradicciones observadas entre los objetivos de estas etapas y los contenidos de los programas. Como conclusión, se indican las características que debería cumplir un programa de enseñanza y la necesidad de formación adecuada del profesorado.

BUP, Ciencias de la Naturaleza, segunda etapa de EGB, FP 1

ADECUAR LOS OBJETIVOS A LA PROGRAMACIÓN

Parece evidente que unos objetivos, por muy correctos que sean, si no cuentan con una adecuada programación, tendrán muy poca capacidad de cambiar la situación en que esta la enseñanza. También puede intuirse fácilmente que los objetivos deben ser coherentes con el resto de elementos de la programación. Así, si pretendemos crear en el alumno actitudes de veracidad en el trabajo científico, en el programa de actividades escolares deberemos incluir situaciones en las que el alumno tenga que plantearse problemas y trazarse una estrategia de observación y experimentación adecuada para resolverlos; no conseguiremos cumplir este objetivo si le facilitamos nosotros las conclusiones por adelantado y hacemos que únicamente realice experiencias de comprobación.

Otro elemento que no puede olvidarse es el sujeto activo que tendrá que llevar a la práctica dicha programación: el profesor. Si se pretende impulsar objetivos y programas nuevos resulta evidente que debemos prestar gran atención al profesorado (puede verse un análisis crítico de este aspecto en el nº 12 de esta revista).

LA VERSIÓN DEL MEC

Veamos en primer lugar cómo concibe el Ministerio la programación.

«Entendemos por programación un núcleo de contenidos fundamentales que están ordenados formando una progresión para lograr, de acuerdo con la edad y desarrollo del alumno, la adquisición de una serie de conocimientos, habilidades y actitudes. Es misión del profesor el concretar la amplitud y profundidad de los conocimientos al confeccionar su propio programa, idear el método a seguir y los experimentos y observaciones a realizar por el alumno» (Orientaciones pedagógicas para la 2ª etapa de EGB. Vida Escolar nº 128).

Esta definición de programación es bastante sorprendente, pues de ella se desprende que lo único programable son los contenidos generales, y se deja en manos del profesor la responsabilidad de todos los demás aspectos:

- Concretar la amplitud y profundidad de los contenidos.
- Determinar los objetivos específicos relativos a los contenidos, actitudes y destrezas.
- Seleccionar los métodos de enseñanza mas apropiados a cada situación de aprendizaje.
- Diseñar las guías de observación y experimentación.
- Buscar los recursos necesarios para realizarlas.
- Crear las pruebas de evaluación correspondientes.

¿Quién piensa, con un mínimo de realismo, que en las circunstancias actuales el profesorado puede realizar todas estas tareas? ¿Han recibido los maestros y licenciados una formación que les capacite para realizarlas? Y aún podríamos ir más lejos; si el profesor fuese capaz de resolver todos estos problemas, ¿cuales serían las funciones de

los organismos de planificación educativa? Simplemente, hacer listas de temas a tratar en cada curso.

¿Justifica eso la gran cantidad de millones de pesetas que absorben del presupuesto general de educación?

Sin temor a equivocarnos podemos contestar a todas estas preguntas negativamente. Para que en las escuelas pueda llevarse a cabo una programación adecuada es necesario que equipos dedicados a su preparación, con financiación pública, estudien, elaboren y faciliten todos los elementos necesarios para ponerla en práctica, cuidando además del correspondiente reciclaje del profesorado. Esto no quiere decir que estos equipos tengan que estar formados por «expertos». Son los propios profesores, junto con especialistas en pedagogía, psicología y las diferentes disciplinas científicas implicadas los que deben integrarlos, trabajar siempre en estrecha relación con las escuelas, potenciar la creatividad en el trabajo docente, traspasando todas aquellas experiencias renovadoras que puedan ser útiles al conjunto del profesorado.

Veamos ahora algunos aspectos concretos de la programación tal como se viene desarrollando.

CARÁCTER DE LOS CONTENIDOS

La selección de los contenidos de un programa debe partir de sus objetivos esenciales y de las características psicológicas e intelectuales del alumno. Es fácil apreciar la existencia de diversas contradicciones entre los objetivos de la 2ª etapa de EGB, el BUP y la FP 1 y los contenidos de los programas.

Debemos señalar que, ya que los programas oficiales no especifican el nivel de los contenidos, nos hemos basado en nuestro análisis en los libros de texto aprobados por el Ministerio, suponiendo que éstos constituyen la expresión adecuada de las intenciones Ministeriales.

En ellos se constata una gran amplitud temática y una excesiva diversificación. Ambos elementos son el resultado de un transplante mecánico de los programas Universitarios. Los contenidos escolares en la etapa de educación básica (actual EGB y enseñanza Media) deben tener una entidad propia y ser seleccionados en base a criterios que no pocas veces entran en contradicción con el estrecho racionalismo de los programas universitarios. Si tomamos los temarios de un primer curso de la carrera de Ciencias, nos será muy fácil identificar a lo largo de la 2ª etapa, el BUP y la FP1, los mismos temas y planteamientos muy parecidos. Este criterio de selección de contenidos está hoy totalmente desfasado pues parte de dos supuestos erróneos: 1. La educación básica debe estar en función de la educación universitaria. 2. El niño es un adulto en miniatura al que se le pueden pasar de forma directa los contenidos científicos, sin mas que recortar y reordenar.

Una selección de contenidos pedagógica y psicológicamente adecuada al alumno debe tener en cuenta otros muchos factores:

La motivación. Aquellos deben partir siempre de la experiencia directa del alumno y tomar como base la gran riqueza de elementos de su entorno natural y social.

Su nivel de *desarrollo psicológico* e intelectual (ver artículo de J. Delval en el n.º 13 de esta revista).

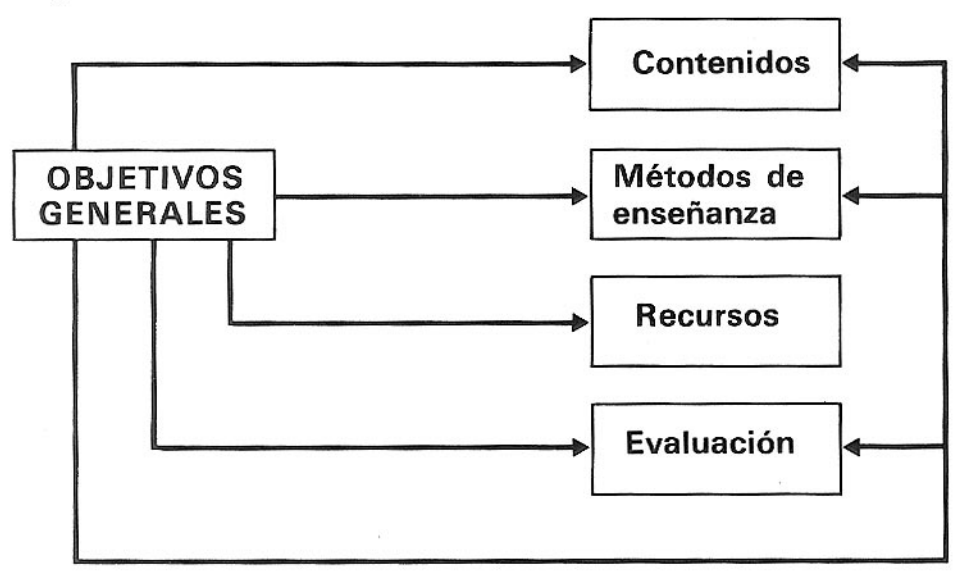
Su *aplicabilidad* a la vida diaria dentro del entorno del alumno.

La potenciación de ciertas actitudes en el alumno. No se debe estudiar para acumular conocimientos sino para actuar de una forma más racional y científica en el ambiente en que se vive.

Estos elementos son prácticamente ignorados por los «programadores oficiales».

GRAFICO 1

Programación educativa



Se ha de tener en cuenta además que los programas deben ser lo suficientemente flexibles para incorporar los elementos específicos del entorno natural, histórico y cultural, y potenciar la función creadora del trabajo del docente. Esto no se contradice con la existencia de un programa básico y general.

En cambio, lo que tenemos son unos programas sobrecargados de contenidos sin conexión con la realidad del alumno; no deja de ser curioso que las razones dadas por el MEC para no aprobar libros de texto casi siempre aludan a la falta de contenidos, pero nunca critiquen falta de aplicación de técnicas activas, o la poca atención a la motivación del alumno.

Esta gran cantidad de contenidos de los programas entra a su vez en contradicción con los propios métodos de enseñanza propugnados por el Ministerio:

«El estudio de esta materia (Ciencias Naturales de 1.º de BUP) sólo puede basarse en la aplicación de los métodos científicos de observación y experimentación, tratado de lograr que el alumno llegue a deducir sus propias conclusiones» (BOE del 22 de marzo del 75).

¿Por qué, si este es el método que se ha de aplicar, el mismo MEC ha aprobado libros para esta asignatura basados exclusivamente en una transmisión directa de contenidos? ¿cómo puede pretenderse que el alumno llegue a descubrir por él mismo la gran cantidad de contenidos que se imparten actualmente en los distintos cursos de ciencias? Ante esta situación y por miedo a las pruebas a que sus alumnos serán sometidos, el profesor se ve abocado a «embutir» contenidos como buenamente puede, permitiéndose, todo lo más, alguna pirueta extraordinaria en el laboratorio. Todo ello lleva a una desmoralización del profesorado y a un desinterés y aburrimiento general del alumno, forzado a la monótona tarea de retener de memoria-repetir-olvidar, para comenzar de nuevo el ciclo al curso siguiente.

PROGRESIÓN DE LOS CONTENIDOS

El Ministerio señala a ésta como característica presente en los programas de ciencias. Esto seguramente sorprenderá a los que estén familiarizados con la enseñanza de Ciencias en EGB y BUP, pues más que progresión lo que se observa es repetición y lagunas inexplicables, junto a desfases conceptuales bastante graves.

En los cursos sucesivos siempre se parte de cero cuando se trata un tema, lo cual está en contradicción con la progresión que se pretende. Si tomamos el ejemplo de la electricidad, podemos ver que los conceptos que aparecen en 6.º vuelven a repetirse en 7.º y de nuevo en 2.º de BUP. Esto podría ser correcto si los conceptos cada vez se tratasen con mayor profundidad y se fuese ampliando el marco de experiencias, pero realmente no es así. El alumno recibirá la misma información básica sobre electrostática en 6.º, e incluso realizará las mismas experiencias, que en 2.º de BUP. Esto lleva a un aburrimiento progresivo del alumno que tiene la sensación de que siempre se le repiten las mismas cosas, y a una pérdida notable de tiempo que provoca la sensación de que siempre se repiten las mismas cosas, y que el profesor se vea forzado a desarrollar contenidos sin conocer los motivos de esa organización de los mismos.

Más perjudicial aún resulta el caso de los «saltos». Sin saberse porqué un concepto general puede desaparecer en un curso y no volver a aparecer hasta dos o tres cursos más adelante.

Tomemos como ejemplo el concepto de reacción química, básico para la mayoría de temas de ciencias experimentales. Este concepto no figura en los programas oficiales hasta 8.º curso de EGB; sin embargo, se han dado en 6.º temas como la respiración y la fotosíntesis y en 7.º la pila eléctrica. ¿Cómo puede un niño comprender procesos que están basados en transformaciones químicas, si aún no ha visto lo más elemental relativo a este tema? De 8.º pasamos a 1.º de BUP en cuyo programa de Ciencias Naturales figuran varios temas de bioquímica para cuya comprensión es necesario tener unos fundamentos de química y física que no se imparten hasta 2.º de BUP. Este tipo de ejemplos es, por desgracia, bastante abundante en los programas actuales.

La absoluta mayoría de programas de Ciencias del extranjero establecen una auténtica progresión conceptual que abarca desde los primeros años hasta la enseñanza secundaria. El conjunto de Ciencias Experimentales (Física, química, biología y geología), se desarrolla paralelamente en cada curso, y a veces de forma integrada, siguiendo unas líneas conceptuales básicas que sirven de eje de referencia para todas ellas. (Ver gráfico 2)

LA ASIMILACIÓN CONCEPTUAL Y LA EXPERIENCIA

Otro elemento que contradice la pretendida progresión de los programas es la falta de correspondencia entre el desarrollo de los conceptos y la base empírica y experimental del alumno.

Los psicólogos han señalado repetidamente que para que el niño pueda llegar a una comprensión real de los conceptos y, por lo tanto, a poder operar con ellos, necesita relacionarlos con su propia experiencia. También debe existir una cierta gradación en la que se parta de conceptos muy inmediatos (fácilmente relacionables con elementos de observación) y desde ellos se vaya pasando a los más abstractos.

Ambos aspectos son olvidados con frecuencia. La experimentación y observación que el alumno realiza (¡cuando la realiza!), a menudo se da con posterioridad a la presentación del concepto y, por tanto, no es, de ningún modo, la base de construcción de éste. Por otra parte, se da por supuesto que a cualquier edad los niños pueden asimilar los diferentes conceptos científicos, presentándose a éstos siempre con el mismo nivel de abstracción. Conceptos tan difíciles como energía, fotosíntesis, fuerza, etc., son manejados desde los primeros cursos de EGB. La mejor prueba de la falta de adecuación del sistema seguido es que muy pocos alumnos al llegar a COU pueden explicar razonadamente dichos conceptos.

Otro problema que dificulta la formación de conceptos científicos en los alumnos es la inadecuada utilización de la formalización. Esto se debe por una parte a la irracional separación entre el estudio de la matemática y el de las ciencias experimentales, que impide que el alumno comprenda los conceptos matemáticos en el campo real de aplicación.

La utilización abusiva y acrítica de modelos y analogías conllevan también deformaciones importantes. Puede servir como ejemplo el modelo planetario del átomo o la analogía de «la caja negra» que, al utilizarla sin señalar sus limitaciones, el alumno le concede una validez mayor de la que tiene.

INTEGRACIÓN

En las orientaciones ministeriales leemos:

«La programación (en la 2ª etapa) responde al método de integración de las Ciencias, sin establecer todavía fronteras entre las distintas Ciencias, pero con una iniciación a la sistemática en el campo de cada una de ellas».

GRAFICO 2

Modelo de Programación Conceptual en 8 cursos de educación básica. Programa aplicado en escuelas norteamericanas.

<i>Primer grado.</i>	La electricidad mueve cosas. La electricidad realiza un trabajo.
<i>Segundo grado.</i>	Los imanes son interesantes e importantes. La electricidad es valiosa para el individuo en muchos sentidos. Los imanes ejercen un efecto especial sobre los trozos de hierro o de acero.
<i>Tercer grado.</i>	La electricidad puede obtenerse de distintas fuentes, y controlada para hacer que las cosas se muevan y realicen un trabajo. Los efectos magnéticos parecen ser más fuertes en los extremos o "polos" de un imán.
<i>Cuarto grado.</i>	La electricidad es una forma de energía. Los imanes ayudan a determinar las direcciones en la Tierra.
<i>Quinto grado.</i>	Los imanes hechos con electricidad se llaman electroimanes. Son sumamente útiles. La electricidad friccional o estática puede obtenerse frotando un objeto con otro. La Tierra es como un inmenso imán, cuyos polos magnéticos están cerca de los polos norte y sur.
<i>Sexto grado.</i>	El conocimiento acerca del electrón mejora la comprensión de la electricidad. Circuitos eléctricos apropiados controlan una corriente eléctrica. La energía eléctrica puede ser utilizada para muchos fines. Un motor eléctrico transforma la energía eléctrica en energía mecánica. Algunos ejemplos son las batidoras de alimentos, las afeitadoras, las encendedoras, las aspiradoras y los tocadiscos.
<i>Séptimo grado.</i>	La electricidad puede ser producida en diversas formas. La corriente eléctrica puede ser controlada.
<i>Octavo grado.</i>	La corriente eléctrica es una parte esencial de los aparatos transmisores y receptores de radio y televisión.

Hoy en día la mayoría de pedagogos defienden la conveniencia de la enseñanza integrada de las ciencias. Parece evidente que el tratamiento conjunto de los distintos temas motiva mucho más al alumno y está mucho más de acuerdo con la tendencia interdisciplinar que se produce hoy en la investigación científica. El tratar de un tema desde todas sus perspectivas hace que el alumno relacione y asimile mucho más. Desaparecen con ello las tradicionales respuestas *«esto ya te lo explicará el profesor de química»*, tan desmotivadoras.

Una ligera mirada al programa de 2ª etapa permite cerciorarse de que, aunque declaradamente pretende ser «integrado», conserva la compartimentación tradicional de disciplinas. El programa de 6.º tiene claramente separadas una parte de biología y otra de física, aunque con alguna velada referencia a la aplicación de algunos conceptos físicos al campo biológico. La prueba más evidente de la falta de integración es la separación de los temas de nutrición animal y vegetal y respiración en los seres vivos del apartado «la energía y sus cambios», cuando los primeros temas podrían utilizarse como excelente ejemplo de los cambios de energía producidos en los seres vivos.

En el programa de 7.º domina totalmente la física; y el de 8.º está claramente separado en un apartado de geología, uno de biología y uno de química.

En la enseñanza de las ciencias la integración no supone la mezcla de temas de distintas disciplinas sino el estudio de los mismos desde diversas ópticas y la comprensión de los conceptos científicos mediante su ejemplificación en los diferentes niveles de la naturaleza (físico, químico y biológico).

Ni el programa de BUP ni el de FP I se proponen la enseñanza integrada de las ciencias (ver Cuadernos de Pedagogía n.º 15 dedicado al tema del tronco común).

CONCLUSIÓN

A modo de resumen podríamos apuntar que un programa de enseñanza debería

- ser coherente con los objetivos.

- adaptarse a la evolución psicológica e intelectual del alumno.

- ser motivador y estar ligado a los intereses reales del niño y el adolescente.

- estar relacionado con el entorno natural y cultural.

- ser flexible.

- desarrollar los conceptos y leyes básicas que permiten la interpretación y actuación del hombre sobre la naturaleza.

- basarse en una progresión conceptual y lógica, potenciando la formación del pensamiento abstracto a partir de una amplia y variada base empírica y experimental.
- fomentar el desarrollo global del alumno relacionando adecuadamente el desarrollo de conocimientos, actitudes y destrezas.

- especificar las orientaciones necesarias para el desarrollo de las actividades escolares y los recursos a utilizar.

- incluir los objetivos específicos y las orientaciones necesarias para evaluarlos. Para elaborar un programa de estas características es necesario concebir la actividad educativa como una actividad científica en la que un programa es una hipótesis de trabajo que debe experimentarse y modificar posteriormente (Ver gráfico 1). Resulta imprescindible la íntima relación entre los equipos de planificación educativa y las escuelas, pues sólo así podrá asegurarse una incidencia real de los resultados de la experimentación en la hipótesis de trabajo. Esto modifica la concepción del profesor como mero transmisor pasivo de un programa que ha sido elaborado por un «equipo de especialistas» y le convierte en un investigador cuya función básica sería la de comprobar la adecuación del programa y colaborar en su rectificación.

Para que el profesor pueda cumplir esta función debe prepararse adecuadamente y liberarle de parte de la gran cantidad de horas que en la actualidad dedica a dar clase. Deberían crearse asimismo unos organismos públicos integrados por especialistas de las diferentes disciplinas educativas lo suficientemente ágiles como para atender a las necesidades de asesoramiento del profesorado y recoger y generalizar los resultados de la experimentación. Además, los equipos que integrasen estos organismos deberían carecer de cualquier tipo de función represiva (véase la inspección actual) y deberían estar ligados a la realidad de las escuelas y a su entorno, y potenciar al máximo el trabajo creador del profesorado. Por último, los organismos de gestión de la Escuela Pública tendrían que facilitar los recursos necesarios para el desarrollo de las tareas docentes: equipamiento de los centros, biblio-

grafía adecuada, material de laboratorio, publicaciones de orientación al profesorado, etc...

-
- (1) **Han participado también en la preparación de este artículo: Aurelio Camaño, Jordi Sánchez y Juan Ortega.**