

Un deseo de conocer y comprender

La enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza

- “¿Está mi niño *realmente* aprendiendo algo con tantos experimentos?”
- “¿Por qué en el Colegio no hacéis prácticas?”
- “Bueno, mucho experimento y tal, pero *después* no saben la fórmula de Newton.”
- “No se pueden hacer prácticas porque *se pierde tiempo* y el alumno debe saber todo el programa.”
- “Es imprescindible dar al alumno *todos* los conocimientos necesarios para vivir en un mundo tecnificado.”



Estas cuestiones, y muchas otras, en forma de pregunta o de afirmación dogmática se plantean por todos —padres, alumnos, maestros— a la hora de abordar un cambio en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza.

PM, al introducir este artículo en la Revista, desea presentar una información de lo que en otros países se está haciendo desde hace ya veinte años en el campo de la didáctica de las Ciencias a los niños de 5 a 13 años, es decir, las edades comprendidas en el plan de estudios de nuestra EGB.

La evolución en la enseñanza de las Ciencias elementales implica una serie de cambios en cuanto a filosofía de la educación, a metodología de la enseñanza, al contenido mismo de los programas y su importancia relativa, a los medios a utilizar y, en definitiva, hasta la misma formación y puesta a punto del profesorado. Todos estos aspectos son considerados en este artículo de Ben Werner Jr.

Desde los primeros años de la década de los cincuenta ha tenido lugar un dinámico y estimulante ejemplo de evolución paralela en cuestiones educativas. Esta nueva perspectiva, entrevista por maestros de honda visión, científicos y profesores de Universidad, no se ha limitado a una nación o área, sino que se ha extendido mundialmente por una variedad de medios que incluyen situaciones culturales tan diversas como los Estados Unidos, Inglaterra y Japón.

En los Estados Unidos se está familiarizando con un número de proyectos de programas de Ciencias para grados elementales que crecieron desde el impulso post-Sputnik de los primeros años sesenta. De éstos, el ESS (Elementary Science Study), el SCIS (Science Curriculum Improvement Study) y el SAPA (Science - A Process Approach), son los más significativos de los pocos que han pasado a formar parte de los planes de estudio en las escuelas elementales de toda la nación. Aunque las motivaciones del cambio de orientación en la enseñanza de la ciencia en grados elementales difiere de país a país, los resultados de tales cambios son sorprendentemente similares.

En Inglaterra y Japón ha podido observarse durante diez años un interesante paralelismo con nuestra "nueva ciencia elemental" en las áreas de la filosofía, metodología, contenidos, materiales y reciclaje de los profesores para una enseñanza más efectiva de las Ciencias. Otros países, como India, Uganda y Corea, que no han sido los primeros en desarrollar programas elementales de Ciencias, están comenzando a adoptar algo de la nueva filosofía y el nuevo método.

FILOSOFIA

Este "espíritu de la ciencia" está ejemplificado por el programa británico Nuffield 5-13 (1) que se asemeja muy de cerca a los proyectos ESS y SCIS. De hecho tuvo que haber un importante intercambio a través del Océano para que estas innovaciones en los programas surgieran en ambos lados del Atlántico. La estructura de fondo de nuevos programas, ya sea el Nuffield 5-13, el ESS o el SCIS, es abierta y posibilita la máxima cantidad de exploración y descubrimiento por parte del alumno y del profesor. *Como el contenido es considerado secundario en el proceso, los estudiantes que siguen estos programas son libres de moverse a través de un gran número de experiencias. Se les anima a inventar y someter a prueba su propio equipo, a leer, discutir, a coleccionar y a formar conclusiones basadas en sus propios experimentos.* La recolección de datos es una parte integrante del trabajo del programa Nuffield y las matemáticas son una herramienta importante para la consecución de nuevos hallazgos.

En Japón, el "espíritu de la ciencia" ha sido en cierto modo eclipsado por el "espíritu de la tecnología". En el pasado, el logro de habilidades técnicas parece haber sido un objetivo más importante que la consideración de la ciencia como un "deseo de conocer y comprender" las maravillas del intrincado universo en el que vivimos. Más recientemente, una oleada de creatividad ha invadido los programas elementales de Ciencias en Japón, que se han aproximado muy de cerca a los planteamientos de fondo americano e inglés. El principal objetivo de los últimos programas japoneses es *"guiar al niño para desarrollar en él la familiaridad con la naturaleza, y el dominio objetivo y lógico de las cosas naturales y los fenómenos, a través de la observación e investigación, para profundizar en la comprensión de la naturaleza y cultivar actitudes y habilidades científicas.* A pesar de las distancias existentes los conceptos de descubrimiento, libre investigación y comprensión profunda se han desarrollado allí de manera semejante.

METODOLOGIA

Aliados muy de cerca con los planteamientos de fondo están los métodos usados para aprender y enseñar. Con el hincapié hecho en el "descubrimiento" y la "búsqueda abierta", el conjunto de métodos ha evolucionado desde el libro de texto hasta el campo y el laboratorio.

Los estudiantes ingleses y japoneses de grados elementales están cada vez más involucrados en el aprendizaje en laboratorio. En Gran Bretaña y en los Estados Unidos las salas de clase tienden a ser aulas normales que están menos elaboradas que los laboratorios técnicos de los japoneses, tan bien dotados, pero el propósito fundamental de estos últimos es igual al nuestro: *observar, experimentar, recoger datos, plantear nuevas cuestiones, defender las conclusiones propias y conmovirse de nuevo con el redescubrimiento de una vieja verdad.* El papel del profesor y del estudiante se funden y todos resultan activos participantes en el proceso de la Ciencia.

CONTENIDO

El contenido del programa de Ciencias Nuffield 5-13 es diferente del de ESS o del de SCIS en las cuestiones concretas, pero muy similar en su configuración general. El sentimiento inicial de estos proyectos era que "lo que se enseñaba" no era tan importante como "la manera de enseñarlo". Así ESS, SCIS y Nuffield produjeron fortuitamente una serie de proyectos aparentemente sin relación, pero que en realidad estaban ligados con el hilo del método.

Nuffield ha desarrollado una serie de guías para el profesor que incluyen temas como "los árboles", "los metales", "el tiempo" y "las maderas". Estos folletos comprenden unidades que tratan de áreas en las que los niños deben llevar a cabo investigaciones. No debe pensarse en los libros como formularios cerrados, sino más bien como un conjunto de guías abiertas que capacitan al profesor para aprovechar al máximo los materiales disponibles, el medio ambiente y el interés del estudiante. Las unidades están enlazadas por objetivos generales que los niños habrán de conseguir a través de su trabajo, según el propósito del equipo redactor del proyecto.

Este es también el planteamiento seguido por ESS que ha elaborado proyectos como "Física en la cocina", "el comportamiento de las lombrices" y "polvos mágicos". El SCIS también tiene un grupo semejante de unidades, algunas de las cuales son "Interacción", "ciclos vitales" y "objetos materiales".

Los proyectos americanos de Ciencia para grados elementales y el Nuffield no pretenden tanto proporcionar grandes cantidades de contenidos cuanto desarrollar actitudes de búsqueda y responsabilidad personal a través de la investigación.

Buena parte del trabajo de Ciencias con los niños consiste en descubrir el aspecto científico que yace escondido en las cosas que ellos estudian normalmente. Si esto se acepta, el profesor necesitará tres cosas. Primero, un reconocimiento de la dimensión científica que puede tener una actividad dada; segundo, el saber cómo cada aspecto o "pieza de la ciencia" se adapta a un esquema general de educación científica; por último, la habilidad para comunicar al niño el adecuado grado de énfasis de cada una de esas "piezas".

En el área del contenido y de la organización de los cursos es donde se rompe el paralelismo entre los programas elementales para Ciencias inglés-americano y japonés. En este momento, el programa japonés se basa en un texto desarrollado curso por curso y construido alrededor de tres temas amplios. Estos temas son "los seres vivos y su medio", "materia y energía" y "la tierra y el universo". Aun-

que los niños japoneses tienen acceso a los medios de excelentes laboratorios, el ámbito de los experimentos que ellos realizan se circunscribe más de cerca al contenido del Programa que en el caso de los estudiantes que desarrollan el Nuffield o alguno de los proyectos americanos.

MATERIALES

De una manera general los nuevos programas elementales de Ciencias de Inglaterra, Japón y Estados Unidos conducen a los niños a un amplio uso de material. Muchos de esos materiales, especialmente en América e Inglaterra, no son reconocibles como instrumentos típicos de laboratorio sino que son más bien una serie de elementos recogidos en la localidad, se completan con algunos aparatos de laboratorio, especializados, pero simples. Por ejemplo, la mayor parte del material necesario para llevar a cabo el Nuffield o el ESS puede ser adquirido en una ferretería, en un supermercado o en una tienda de animales domésticos.

Los nuevos programas de ciencias japoneses, aunque ampliamente orientados en cuanto al uso del material, dependen más del equipo de laboratorio que lo que la mayoría de la gente reconocería. Vasos, tubos de ensayo, microscopios, modelos del sistema solar y del cuerpo humano, mecheros bunsen y otros muchos instrumentos son medios comunes en la mayoría de los programas elementales de Ciencias japoneses.

RECICLAJE DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS EN GRADOS ELEMENTALES

Las escuelas británicas y otros organismos educativos se han tomado seriamente la tarea de reciclar a los profesores de los nuevos programas de Ciencias, proporcionando excelentes Centros para este fin.

Esto se pone de manifiesto por el hecho de que incluso las más pequeñas escuelas de un remoto condado parecen estar activamente comprometidas en actividades de "taller". Estas actividades no son algo aislado sino que están orientadas al mejoramiento del programa de la clase diaria de Ciencias y a la realización de los materiales que facilitarán este objetivo. Estos Centros ingleses realizan una función semejante a la de los mejores cursos americanos de reciclaje.

Los elaborados Centros japoneses de reciclaje en Ciencias, que se encuentran diseminados en el campo, están bien montados y equipados. Estos organismos han realizado un gran esfuerzo en individualizar los programas de reciclaje para sus participantes. Se usa una gran variedad de esquemas de aprendizaje, que abarcan desde sesiones de seis meses a seminarios y talleres de medio día. Cursos formales, así como investigación independiente que incluye la fabricación del equipo, están incluidos en las posibilidades de los participantes que provienen de escuelas elementales.

Hay muchas evidencias de un desarrollo paralelo en el ámbito de la Ciencia para grados elementales en todo el mundo. En todas partes los educadores señalan que el mayor problema con que se enfrentan es romper el dominio de la tradición anticuada, que en algunos casos está paralizándolo su cultura en la primera mitad del siglo XX.

Esperamos que un continuo intercambio de información sobre bases internacionales fomentará una nueva actividad creativa en el resto de los niños del mundo.



(1) COMBINED SCIENCE. (The Nuffield Foundation Science Teaching Project). Para niños de 5 a 13 años. Las guías del profesor y las fichas de actividades de este programa están siendo editadas en castellano por Edit. Reverté. (N. del T.)