

SEMINARIO INICIAL SOBRE DIDACTICA DE LA MATEMATICA EN PRIMER CURSO

«La formación inicial del profesorado debe promocionar a los futuros maestros una formación adecuada a la sociedad actual y acorde con unos principios específicos actualizados».

Creo que la formación profesional del maestro no depende únicamente de las materias consideradas como específicamente «pedagógicas», sino que todas las disciplinas que comprende el plan de estudios —también las matemáticas— deben incidir en el cumplimiento del mismo objetivo.

Hoy por hoy «el paradigma de formación de profesores existente... consiste en suponer que unos conocimientos de diversas materias del plan de estudios juntos a unas prácticas yuxtapuestas a ellos, serán suficientes para formar adecuadamente a un profesor. Es un paradigma que supone que el «rol» del profesor, aunque se trate de un supuesto implícito, es un «rol» culturalista o transmisor de conocimientos, aunque no se estudien ni perfeccionen adecuadamente los mecanismos de esta transmisión. Parece como si se supusiera que a transmitir, si sólo ese fuera el «rol» del profesor, se aprende adquiriendo los contenidos de la transmisión... Siempre será bueno que tenga el profesor un nivel cada vez más alto de formación cultural de calidad. Pero hay una batalla importante que librar, que es que ese nivel cultural se ponga al servicio de la profesionalidad»¹.

Si compartimos las anteriores afirmaciones, convedremos en que la disciplina de MATEMATICAS debe ser enfocada desde el ángulo de la tarea profesional que realizará el futuro profesor.

Por otra parte, es preciso evitar el desajuste que se detecta entre la formación — eminentemente teórica — de profesores en las E.U. y la realidad escolar a la que están abocados, acercando a la práctica educativa la formación teórica.

Los alumnos de las especialidades de Ciencias Humanas y de Letras de las E.U. de Formación del Profesorado de EGB, se enfrentan con las Matemáticas

1. GIMENO SEBASTIÁN, J.: «Bases para la reforma del curriculum en la formación de profesores en las escuelas normales». Encuentro nacional de las E.U. de Formación del Profesorado de EGB. Málaga 1981

en el primer año de carrera, como una asignatura, sin continuidad para ellos ya que no pertenece a su especialidad, a la que hay que dar respuesta como materia integrante de un determinado Plan de Estudios.

Durante el segundo año, estos alumnos realizarán su experiencia de Prácticas docentes en los Ciclos Inicial y Medio —Ciclos en los cuales las diversas Áreas se tratan de un modo globalizado— sin haber recibido orientación didáctica en Matemáticas, puesto que las únicas Didáctica que contempla el Plan de Estudios son las propias de la especialidad que cada alumno haya elegido.

En esta situación ¿cómo no detectar después el desajuste entre la formación del profesorado y la realidad escolar? ¿Cómo intentar adecuar —en esta parcela tan concreta— la preparación de los maestros a las necesidades educativas de la escuela y la sociedad?

Estos interrogantes sugieren la necesidad de plantear un Seminario inicial sobre Didáctica de la Matemática, desde dónde se intenta dar una respuesta a las exigencias de una formación integral.

I. PLANTEAMIENTO PARA UNA DIDACTICA

La Didáctica de la Matemática en este nivel está orientada a dar respuesta a los objetivos fundamentales de la EGB —Ciclo Inicial y Ciclo Medio—

«Hoy la naturaleza de las matemáticas aparece diferente, puesto que en la EGB es un *área de expresión*. Lo que se ha de enseñar al niño es una forma de expresar matemáticamente las realidades circundantes. La matemática se presenta entonces como un nuevo lenguaje, que lleva tras de sí un modo nuevo de pensar»².

Esto eboca a pensar en «una matemática básica para todos, matemática del sentido común y de la vida práctica, sin olvidar el objetivo formativo que supone la organización de las estructuras mentales, la adquisición de un vocabulario básico y el desarrollo de las capacidades intelectuales, del pensamiento y de la creatividad»³.

Señalo a continuación algunas afirmaciones que considero fundamentales a la hora de formular un planteamiento didáctico válido para los alumnos de los primeros Ciclos de EGB.

- El profesor de matemáticas es *un educador* y ha de procurar la *integración* de todas las áreas en la formación del alumno.
- No puede establecerse una didáctica dedicada a la enseñanza de la matemática y a un tipo determinado de alumnos sin tener un conoci-

2. Programas Renovados. «Niveles básicos de referencia de Matemáticas» Preescolar y Ciclo Inicial. MEC 1981

3. Vida Escolar n.º 210

miento preciso de *las características de los niños*, con el fin de determinar sus posibilidades de aprendizaje y la forma en que debe realizarse, así como los medios y métodos a utilizar.

La didáctica para cada grupo concreto de alumnos tiene que ser creada. Una didáctica de las matemáticas sólo puede dar resultados positivos si es creada o recreada en contacto y en función de los individuos concretos a los que va destinada.

En este sentido, considero de especial interés subrayar la diferencia de tratamiento que requiere el trabajo con niños que viven en el medio rural o en el medio urbano. Con frecuencia se aplican los mismos métodos y los mismos medios a unos que a otros, aún cuando el ambiente en el que se desenvuelve su vida responde a esquemas y valores muy distintos.

- Hay que intentar sacar al niño de su pasividad y teniendo en cuenta sus características naturales, situarlo dentro de una escuela constructiva, bajo la constante de «aprender haciendo, manipulando».

La *manipulación* de objetos es imprescindible para la comprensión de los conceptos matemáticos. Es claro, que *experimentando y descubriendo*, es como el niño inicia el desarrollo de la capacidad de «aprender a aprender».

- La orientación didáctica de las matemáticas ha de dirigirse a: ordenar en lo posible el *pensamiento lógico* del niño, contribuyendo a desarrollar su personalidad ordenando sus conocimientos, ayuda a crear las *estructuras formales*, para que por medio de los *automatismos* lógicos, pueda transformarlos en aplicaciones a la solución de problemas y cuestiones reales⁴.

II. OBJETIVOS GENERALES DEL SEMINARIO DE INICIACION

- Descubrir los objetivos básicos de la Matemática en los primeros años del desarrollo del niño.
- Poner en contacto a los alumnos con los nuevos planteamientos metodológicos que presentan los Programas renovados.
- Profundizar en los objetivos propuestos para conocer las capacidades que los niños deben desarrollar a través del aprendizaje.
- Llevar a cabo alguna aplicación práctica válida para el quehacer diario en el aula.
- Ponerse en contacto con experiencias realizadas en este Área en las Escuelas rurales y urbanas.

⁴ «El Ciclo Medio en la Educación básica» «Didáctica de las Matemáticas». GIL HERVÁS, J. Ed. Santillana, cap. 6

PROGRAMA Y PAUTAS PARA EL TRABAJO

Pretendo que el trabajo del Seminario sea eminentemente activo. A los aspectos teóricos estudiados sigue un coloquio donde se pueden aclarar dudas y donde se resalta el valor práctico que esos aspectos pueden tener en el aula.

Por otra parte, el conocimiento y uso del material didáctico, las entrevistas a maestros que desempeñan su función en el medio rural y urbano, las visitas que realizan a Escuelas Unitarias o Centros Comarcales, así como a Colegios Nacionales de la Ciudad, los trabajos en equipo y los debates, son medios que utilizamos para conseguir una participación de todos.

Señalo a continuación los temas fundamentales abordados en el Seminario:

1. Primeros contactos del niño con la Matemática

— La familia y la escuela como medios fundamentales desde donde el niño realiza «las primeras actividades de tipo numérico».

— Sentido de la Matemática en el Ciclo Inicial.

- Estudiamos «Consideraciones globales sobre la iniciación a la Matemática» del Proyecto 5/8 Narcea 1981.

2. Estudio del desarrollo psicoevolutivo del niño y su relación con la Matemática

El maestro necesita saber cómo es el niño, y cómo se desarrolla para proporcionarle los medios educativos más adecuados a las exigencias de una edad determinada.

Es por tanto fundamental el conocimiento del niño para seleccionar los contenidos, adaptarlos a la realidad y establecer el orden en que deben introducirse.

— Los conocimientos que los alumnos tienen desde la Psicología nos ayudan a formular las notas características del pensamiento infantil y las pautas a seguir para desarrollar la «capacidad de pensar» del niño (objetivo básico de la enseñanza de las Matemáticas en la EGB).

— Comentario del artículo: «Piaget y la realidad de las Matemáticas en nuestras escuelas». Rev. Colaboración n.º 16.

3. Objetivos y actividades en relación con el bloque temático de Conjuntos, según los Programas renovados

— Debate sobre los problemas que plantea *la enseñanza de la Teoría de Conjuntos*.

Los datos para el debate se aportan desde:

- El conocimiento y crítica a los artículos

«Problemas que pueden plantearse en la enseñanza de la teoría de conjuntos. Aspecto práctico» (Rev. Colaboración n.º 16).

«Los conjuntos y los niños una intersección vacía» (Rev. Cuadernos de Pedagogía, n.º 118, J. Delval y otros).

- Entrevistas realizadas a maestros que desarrollan su tarea docente en el medio rural y urbano.
- Observación en el aula del desarrollo de los aspectos matemáticos de un núcleo temático determinado.

— *El juego y el material didáctico*

Empleo de los *bloques lógicos* para introducir conceptos relativos a la teoría de conjuntos y para ayudar al desarrollo de la capacidad lógica del niño.

4. Adquisición del concepto de número. Progresión del número natural y sus operaciones

Al hacer un planteamiento didáctico y metodológico de este tema, se hace preciso el estudio de la progresión en la adquisición del concepto del número natural por parte de los niños, teniendo en cuenta las aportaciones de la Psicología evolutiva en relación con la evolución del pensamiento infantil, y la necesidad de seguir un proceso coherente con la propia ciencia matemática.

Piaget ha estudiado este problema y ha dado un intento de respuesta. Comentamos por eso sus experimentos y conclusiones, así como lo que sugieren en términos de práctica en el aula.

Si la noción de número natural se logra entre los 6 y 7 años y su adquisición es consecuencia de una abstracción reflexiva que el niño logra a partir de actividades realizadas con los objetos, las experiencias en Preescolar deben tender a este objetivo.

Esto hace necesario considerar un *período pre-numérico*, «cuyo objetivo fundamental es realizar actividades para que el niño vaya adquiriendo el concepto de conservación de las cantidades discontinuas»⁵.

Y un *período numérico* que tiene como objetivo «iniciar en el conocimiento de los números naturales y sus operaciones»⁶.

La adquisición del concepto de número no se da —afirma Piaget— de una sola vez y para siempre, sino que es el resultado de sucesivas y continuas adquisiciones.

Se podría resumir así el proceso:

- el niño repite «los nombres de los números»
- conoce los primeros números

5. CABELLO T. CELA P.: «Sentido de la Matemática en Preescolar y Ciclo Preparatorio». Ed. Narcea 1981, págs. 53 y 54.

6. *Idem*.

- opera con los números que conoce
- las operaciones que realiza revierten a su vez, en un mejor conocimiento de los propios números y sirven para fundamentar la adquisición o creación de nuevos números.

En el Ciclo inicial y Medio se conseguirá la automatización de las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división con números naturales y la agilidad en el cálculo. Se pasa del número a sus operaciones elementales y a las propiedades de estas operaciones, que se sintetizan al final del Ciclo Medio.

5. El Cálculo

— *Principio fundamental* que domina la didáctica de la iniciación en el cálculo:

«antes de cualquier adquisición abstracta, el niño debe tener una experiencia concreta de la noción, una familiaridad suficiente con ella como para que la formulación verbal no se le imponga desde fuera, sino que sea verdaderamente la traducción de un lenguaje más preciso y más ordenado de una realidad vivida y sentida por él»⁷.

Hay que proceder lentamente sin olvidar la parte de automatismo que esto lleva consigo, y no descuidar el contenido de la enseñanza que es una construcción lógica.

— Manejo de algunos *materiales didácticos específicos* para la numeración y el cálculo. Aplicación a casos concretos:

- Cubos ajustables a presión, multicolores
- Material Herbinière-Lebert
- Bloques aritméticos multibase
- Regletas Cuisenaire

— *Incidencias* en el cálculo de: el lenguaje, la estructura espacial, la organización temporal.

— En cuanto a *los problemas de aplicación*, insisto por convicción personal, en que deben plantearse sobre temas de la vida práctica (¡partir de la vida, no de manuales!) y crear enunciados apropiados en los que el razonamiento matemático se adapte al nivel mental del niño.

Ya en el Ciclo Medio sería interesante empeñarse en la resolución de problemas «verdaderos», iniciar la técnica del «Cálculo libre» e intercambiar problemas «sacados de la vida real» con otras escuelas, a partir de la elección de un tema de trabajo para el cálculo.

Se trata de que partiendo de la vida y con la vida preparemos a los niños para hacer frente a los problemas cotidianos que surgen del propio entorno y —¿por qué no?— de los programas.

7. MIALARET, G.: «Pedagogía de la iniciación en el cálculo». Ed. Kapelusz, 1987, pág. 7.

Necesitamos por una parte insistir en la adquisición de las técnicas y por otra entrenar a los niños en la comprensión y resolución de problemas cada vez más complejos, cuya práctica «agudiza la inteligencia, ajusta las relaciones, precisa una infinidad de nociones y de procesos cuyo conocimiento es un elemento importante de la cultura»⁸.

— En cuanto a *las dificultades en el aprendizaje del cálculo*, tomamos como punto de partida el relato escrito de una experiencia realizada con alumnos de 3.º y 4.º de E.G.B.: «El aprendizaje de los algoritmos de la adición y sustracción en el sistema posicional» (Rev. Cuadernos de Pedagogía n.º 109).

Lo analizamos y detectamos la dificultad para el conocimiento del significado de la posición de las cifras.

Esto nos lleva a estudiar dificultades referentes a:

- la numeración: asociación número-objeto, correcta realización de números, comprensión y utilización de signos matemáticas, sistemas de numeración;
- las operaciones: comprensión, localización, automatización;
- la resolución de problemas: comprensión, proceso a seguir;

Puesto que los alumnos no han realizado aún ninguna práctica con los niños en el aula —a lo más han observado su comportamiento en ella— no me parece adecuado iniciar el estudio de posibles modelos de unidades de recuperación a distintos niveles de aprendizaje y según la problemática que el niño plantee. Habría que incluirlo en el plan de un Seminario posterior de profundización.

6. **Objetivos y bloques temáticos en relación con la Numeración, Número natural y sus operaciones, según los Programas renovados.**

Teniendo en cuenta las orientaciones de estos Programas y lo ya tratado en el Seminario, intentamos hacer por grupos, un *estudio crítico de diferentes textos de E.G.B.*

Para ello se analiza cómo tratan el tema que previamente ha seleccionado el grupo, cuáles son los procedimientos metodológicos que utiliza, cuáles seleccionan y en razón de qué.

7. **Preparación de un tema correspondiente al Ciclo Inicial o Medio, partiendo de una situación concreta, preferentemente de una Escuela Rural.**

El trabajo se realiza en equipo, se experimenta en la Escuela y se critica en el Seminario.

Tengo la convicción de que para cualquier tipo de trabajo, es muy importante todo lo que la experiencia y el contacto con la realidad pueda aportar.

8. FREINET C. y BEAUGRAND M.: «La Enseñanza del Cálculo». Ed. Laia, 1976, pág. 142.

Por eso me parece imprescindible brindar a los alumnos la posibilidad de «estar» en una Escuela, al menos durante una jornada escolar antes de iniciar su período de prácticas de enseñanza. Como éstas se realizan en el medio urbano, donde no es posible encontrarse con la realidad de la Escuela Unitaria (realidad por otra parte «aplastante» en nuestra provincia), *visitamos algunas Escuelas Rurales*⁹.

La visita tiene como objetivo:

- Observar al niño y la escuela en su entorno;
- Conocer el Proyecto Pedagógico, la línea educativa que siguen y la metodología que emplean;
- Acercarse a una experiencia de «Cálculo vivo» y a otra de «Globalización de áreas en línea socio-cultural».

Los maestros de dichas Escuelas, presentan su experiencia a los alumnos del Seminario. En la visita a la Escuela Rural, además de observar el trabajo de los niños en el aula y conocer los recursos que emplean, se busca el intercambio con los propios niños y el maestro; es interesante porque proporciona datos vivos, que en un espacio tan corto de tiempo quizá no hubiera sido fácil descubrir.

La evaluación de la visita en pequeño grupo y el debate aportan una gran riqueza a las reflexiones y conclusiones personales.

BIBLIOGRAFIA

- CABELLO T. y CELA P.: «*Sentido de la Matemática en Preescolar y Ciclo Preparatorio*». Proyecto 5/8. Ed. Narcea, Madrid 1981.
- CELA P. y CABELLO T.: «*Aprendizaje de la Matemática en el Ciclo Medio*». Proyecto Ciclo Medio. Ed. Narcea, Madrid 1982.
- FREINET C. y BEAUGRAN M. «*La enseñanza del cálculo*». Ed. Laia, Colección BEM. Barcelona 1976.
- GIL HERVAS, J.: «*El Ciclo Medio en la Educación Básica. Didáctica de las Matemáticas*». Ed. Santillana.
- KAMI, C.: «*El número en la educación Preescolar*». Ed. Aprendizaje Visor, Madrid 1984.
- LAWRENCE EVELYN y otros: «*La comprensión del número y la educación progresiva del niño según Piaget*». Ed. Paidós educador, Barcelona 1982.
- MIALARET G.: «*Pedagogía de la iniciación en el cálculo*». Ed. Kapelusz, Buenos Aires 1967.
- PIAGET J. y otros: «*La enseñanza de las matemáticas*». Ed. Aguilar, Madrid 1978.
- PROGRAMAS RENOVADOS: «*Niveles básicos de referencia de Matemáticas*». Preescolar, Ciclo Inicial y Medio. Servicio de Publicaciones del MEC, 1981.

9. Las Escuelas Rurales visitadas, de la Provincia de Avila, realizan experiencias en una línea de Escuela abierta al medio, y han sido seleccionadas dentro del PROGRAMA DE INNOVACION EDUCATIVA para el curso 1983-84.