

A Matemática e o processo de reforma em Espanha

María Jesús Luelmo

A situação de partida: Programas experimentais e grupos de inovação didáctica

Desde finais dos anos 70 reconheciam-se abertamente na sociedade espanhola a inadequação do sistema educativo às novas condições de democracia, desenvolvimento e abertura crescentes. Contávamos com uma *Formação Profissional* desprestigiada, que não respondia às necessidades tecnológicas do país, ao lado de um *Bachillerato*⁽¹⁾ excessivamente academicista, totalmente desvinculado de qualquer aplicação prática; uns programas escolares enciclopédicos e pouco ajustados às possibilidades reais dos alunos (herdeiros, no que se refere à Matemática, do estruturalismo francês). Estes factores, entre outros, provocaram um desajustamento entre o sistema educativo e as exigências sociais e individuais, que se manifestaram no sintoma conhecido como "*fracasso escolar*".

Como resposta, em 1983 o Ministério de Educação inicia a Reforma Experimental do Ensino Médio (14-18 anos) em algumas Escolas de Bachillerato e de Formação Profissional, ampliando todos os anos o número de escolas envolvidas. Esta Reforma Experimental reduzia-se quase exclusivamente a mudanças nos programas, ainda que melhorasse de forma notável a Formação Profissional com a implantação dos Módulos Nível 3 (segundo as normas da CFE).

Posteriormente, em 84, iniciou-se a Reforma Experimental do Ciclo Superior do Ensino Básico (12-14 anos). Na primeira fase destas Reformas Experimentais a participação dos professores

(1) O *Bachillerato* corresponde à via de ensino (pré-universitária) do ciclo terminal do ensino secundário enquanto a *Formação Profissional* é a via profissionalizante (N.T.)

envolvidos foi muito directa, através de reuniões em que se iam delineando os programas a desenvolver na aula, se trocavam materiais e experiências e se participava em sessões de formação.

Também por esta época as Administrações Educativas criaram os Centros de Professores (CEP's) que desenvolveram planos de formação de professores, tarefa que anteriormente estava a cargo das Universidades e de entidades privadas, como os Movimentos de Renovação Pedagógica, de ampla tradição em Espanha. Nos princípios dos anos 80 constituíram-se as primeiras Sociedades de Professores de Matemática, que difundem através dos seus Boletins, Jornadas e Seminários, as propostas metodológicas mais inovadoras. Este intercâmbio crescente e a necessidade de dar respostas adequadas às novas exigências escolares, levou um número cada vez maior de professores e professoras a trabalhar em equipa e a planear e desenvolver Projectos Inovadores nas suas aulas, apoiados por vezes pelas Administrações Educativas.

A necessidade de uma mudança estrutural

A valorização das Reformas Experimentais do Ensino Médio e do Ensino Geral Básico (EGB), se bem que foi positiva no que se refere à inovação curricular, mostrou claramente a necessidade de mudanças mais profundas. Havia também razões de índole política, que aconselhavam esta mudança: por um lado, a iminente entrada de Espanha na CEE e, por outro, a descentralização de competências em matéria educativa. Vale a pena dedicar um parágrafo a comentar esta questão.

Na actualidade, ao Ministério de Educação compete estabelecer linhas gerais de actuação em matéria educativa, que garantam os direitos previstos na Constituição e dêem uma certa homogeneidade às diferentes experiências educativas. O desenvolvimento e concretização prática destas linhas gerais compete, no caso de certas Comunidades Autónomas (Andaluzia, Galiza, País Basco, Catalunha, Valência e Navarra), às suas próprias Administrações Educativas, e ao Ministério de Educação para as restantes regiões. Assim, a nova Reforma tem que partir de orientações genéricas que permitam a sua adaptação e interpretação do ponto de vista da realidade de cada Comunidade Autónoma.

As linhas gerais da Reforma

Em 1988 são publicados para debate público os aspectos estruturais que constituem o esqueleto da Reforma, incluindo os planos de Formação de Professores, Inovação e Investigação Educativa, assim como as previsões em matéria de financiamento para levá-la a cabo. Citamos alguns dos que mais nos interessam:

- o período de escolaridade obrigatória prolongar-se-á até aos 16 anos (actualmente 14);
- o ensino obrigatório articular-se-á em duas etapas: Primária (6-12) e Secundária Obrigatória (12-16) — até agora EGB (6-14) e Bachillerato (14-18) ou Formação Profissional;
- o ensino secundário obrigatório será basicamente comum para todos os estudantes, com uma certa diversificação no último ano, e produzirá uma certificação única (até agora havia uma certificação

dupla no final do EGB);

- cada etapa educativa articular-se-á em ciclos de dois anos;

- a formação tecnológica de base terá uma presença importante no currículo obrigatório, e serão potenciados os Módulos Profissionais de nível 3 como alternativa à Universidade no final do Bachillerato;

- a Educação Infantil (3-6) será incluída como mais uma etapa do Sistema Educativo (até agora regida por regulamentações específicas);

- o currículo contemplará, além das matérias tradicionais, outras mais inovadoras e necessárias numa formação básica: educação para o consumo, para a paz e a convivência, para a saúde, educação sexual, etc.

Embora seja certo que no conjunto a nova organização do Sistema Educativo responde às necessidades sociais e às aspirações dos sectores educativos mais progressistas, os professores envolveram-se pouco no debate da proposta de Reforma. A actuação do Ministério de Educação, que ao longo de 87/88 manteve uma posição de intolerância e falta de diálogo com os professores em relação às suas reivindicações salariais e profissionais, explica em grande parte esta fraca participação.

Os professores e o debate curricular

Ao longo de 89/90, e uma vez definidas as linhas gerais da Reforma, o Ministério da Educação apresenta para debate o *Desenho Curricular Base*, amplo documento no qual se estabelecem desde os grandes objectivos educativos de cada etapa até ao currículo das várias disciplinas. Todos eles respondem aos mesmos princípios pedagógicos e estão formulados segundo um modelo e uma linguagem comuns, e foram elaborados por equipas de professores e professoras do Primário e do Secundário, procedentes na sua maioria dos movimentos de inovação didáctica, em conjunto com pedagogos universitários. A participação dos professores no debate curricular também não foi maioritária,

como seria desejável. Em parte, isso deveu-se a uma má organização do debate coordenado pelo próprio Ministério cuja credibilidade perante os professores estava muito deteriorada por causa dos conflitos dos anos anteriores. Outra razão foi a complexidade e extensão do documento curricular, cuja linguagem e propostas se revelaram excessivamente inovadoras para os sectores dos professores menos implicados na inovação didáctica.

No entanto, no caso da Matemática, a participação das Sociedades de Professores nos debates do novo currículo foi mais activa. Cada uma delas articulou a sua própria dinâmica de discussão e elaborou as suas conclusões, processo que culminou com umas Jornadas organizadas pela Federação de Sociedades. A Revista SUMA apresenta num número monográfico (nº 6, Outono 1990) todas as contribuições neste sentido. Em geral, a reacção ao Desenho Curricular de Matemática foi favorável, sobretudo entre os sectores mais inovadores dos professores:

“Cingindo-nos à área da Matemática, o Desenho Curricular Base apresenta um modelo que retoma muito do que as Sociedades de Professores de Matemática têm proposto nos últimos anos, baseado nos estudos e investigações realizados na Educação Matemática” (do parecer da Sociedade Andaluza).

Os resultados deste debate público



sobre o novo currículo, os pareceres emitidos por especialistas e as negociações políticas e técnicas entre o Ministério de Educação e as Administrações Autónomas, conduziram finalmente a uns “Ensinos Mínimos” nacionais (Ju-

ho de 1991), que servirão de base para os futuros currículos autónomos. Todos deverão manter uma ampla margem de abertura e flexibilidade, de modo que caibam aos professores as decisões definitivas do processo curricular, adaptando programas e materiais para que se ajustem realmente às características dos seus alunos.

Aguardando a implantação massiva da Reforma (que se iniciará em 92-93 para o Primeiro Ciclo da Primária e continuará escalonadamente), este ano começaram experiências piloto em algumas escolas, em geral pertencentes à rede da Reforma Experimental anterior. Algumas Comunidades Autónomas tinham já iniciado este processo em anos anteriores.

Os “Ensinos Mínimos” de Matemática para o Ciclo Secundário Obrigatório

Por trás de qualquer currículo estão subjacentes uma série de concepções sobre a aprendizagem e a prática pedagógica, o valor educacional e social do que se aprende, as metas últimas que se querem alcançar e a própria estrutura interna das matérias, entre outros factores. Eis alguns destes princípios, sintetizados nos “Ensinos Mínimos” de Matemática:

- A Matemática é uma ferramenta fundamental para resolver situações na vida diária, para compreender melhor o próprio ambiente que nos rodeia e para comunicar, assim como para o estudo de outras matérias. Portanto, deve apresentar-se assim na aula.

- O currículo do ensino secundário estará centrado na aquisição destas competências básicas necessárias aos futuros cidadãos e cidadãs, e não na mera preparação para estudos posteriores.

- Deve dar-se aos alunos oportunidade para que construam o seu próprio conhecimento matemático, trabalhando amplamente sobre problemas concretos que lhes permitam dar significado à linguagem e às ideias matemáticas. Nem todos poderão alcançar o mesmo nível de abstracção e formalização.

• A aprendizagem de estratégias matemáticas gerais, como formular e comprovar conjecturas, generalizar e inferir, explorar modelos e relações, etc., além de um claro valor formativo, facilita a adaptação a situações novas, o que é imprescindível numa sociedade em permanente mudança. O currículo dará atenção à aprendizagem destas estratégias.

• A Matemática é uma moeda de duas faces, das quais tradicionalmente apenas se apresenta uma: exactidão em relação a aproximação, determinista em relação a aleatório, cálculo em relação a estimação, e tantos outros exemplos. Hoje em dia é preciso prestar mais atenção à face oculta desta moeda.

• É imprescindível conseguir uma boa atitude dos alunos e alunas perante a Matemática, que lhes permita enfrentar as situações que requerem o seu emprego com confiança nas próprias capacidades.

A esta declaração de princípios, que inspiraram todo o currículo de Matemática, seguem-se uns Objectivos Gerais, que assinalam as capacidades que se deseja que alunas e alunos desenvolvam através da aprendizagem da Matemática. Eis um breve resumo das mais importantes:

• Utilizar a linguagem matemática na vida quotidiana para comunicar melhor;

• Recolher e representar dados reais para compreender e avaliar melhor situações concretas;

• Analisar criticamente o uso da linguagem matemática presente na imprensa, publicidade, etc.;

• Actuar perante um problema matemático ou da vida quotidiana com flexibilidade, explorando sistematicamente todas as alternativas e perseverando na busca de soluções;

• Elaborar e aplicar estratégias pessoais para a resolução de problemas, utilizando os recursos mais apropriados;

• Utilizar as formas de pensamento lógico para analisar e resolver problemas e situações quotidianas;

• Conhecer e valorizar as suas capacidades próprias para a Matemática, beneficiando com a sua aplicação.

Como pode apreciar-se, o interesse

central destes objectivos está em tornar o aluno capaz de utilizar a Matemática na sua vida quotidiana e de desenvolver estratégias e hábitos de trabalho para enfrentar novos problemas. Esta orientação prioritária contrasta fortemente com a dos actuais programas, centrados na aprendizagem de uma Matemática mais abstracta e algorítmica, e na preparação para estudos superiores.

Os conteúdos dos “Ensinos Mínimos” vêm agrupadas em cinco Blocos:

1. Números e operações: significados, estratégias e simbolização;

2. Medida, estimação e cálculo de grandezas;

3. Representação e organização no espaço;

4. Interpretação, representação e tratamento da informação;

5. Tratamento do acaso.

Em cada um dos Blocos anteriores aparecem três tipos de conteúdos: conceitos, procedimentos ou estratégias e atitudes.

Estes conteúdos são para todo o Secundário Obrigatório, cabendo a cada Administração Autónoma completá-los e indicar a sua distribuição em Ciclos de dois anos, e às escolas estabelecer a sua sequência e organização dentro de cada Ciclo. A disciplina de Matemática será comum e obrigatória para todos os alunos, ainda que deixando uma porta aberta para que, no último ano (15-16), possa haver uma dupla oferta (Matemática A e B).

Embora não seja possível analisar em pormenor os conteúdos anteriores, creio que pode ser ilustrativo comentar globalmente as suas características e as diferenças mais importantes em relação ao sistema actual:

• inclui-se expressamente no currículo a aprendizagem de atitudes, como por exemplo valorizar a utilidade prática da Matemática ou desenvolver a curiosidade perante um problema;

• sem abandonar por completo os algoritmos mais tradicionais, abre-se um espaço para outros próprios da calculadora ou o desenvolvimento de métodos pessoais de cálculo mental;

• dá-se muita importância à aprendizagem de estratégias para a resolução de problemas, como a formulação e valida-

ção de conjecturas, a tomada de decisões, o estabelecimento de modelos e relações entre números ou figuras, etc.

• reforça-se o estudo dos números e da sua simbolização, em relação à actual manipulação algébrica sem sentido;

• o significado da medida e o da estimação como estratégia para medir reforçam-se em relação ao uso de fórmulas em geral pouco úteis na vida real;

• atribui-se um peso importante à Geometria, do plano e do espaço, desprezada nos programas actuais nos quais aparece fortemente algebrizada;

• interpretar informações é o objectivo comum da Estatística e da Análise, esta última muito abstracta na actualidade e a primeira relegada para segundo plano.

Finalmente, estes “Ensinos Mínimos” incluem uns “Critérios de Avaliação” (até 13), que pretendem ser níveis básicos de referência a alcançar por uma ampla maioria da população escolar. Eis um exemplo:

“Utilizar convenientemente aproximações por defeito e por excesso dos números, apontando o erro absoluto ou relativo, numa situação de resolução de problemas, desde a recolha de dados até à solução”.

Desafios que se colocam perante a mudança. Acções empreendidas.

Como se pode depreender desta breve panorâmica, os desafios e problemas que se colocam tanto aos professores como às Administrações Educativas na passagem à prática da Reforma são enormes. No caso das mudanças estruturais que podem afectar as condições laborais dos professores: reajustamentos de quadros, inadequação de alguns títulos actuais, etc. A adaptação das escolas actuais às novas necessidades, que implica uma boa dotação do ponto de vista humano (suficientes professores especialistas e de apoio, Departamentos de Orientação, Tutorias...) e material (salas de Tecnologia e laboratórios, mobiliário funcional, meios audiovisuais e informáticos...) é outro dos desafios, talvez aquele que os professores vêm com mais cepticismo a

curto prazo.

Noutra ordem de coisas, a autonomia que se reconhece expressamente a cada escola para adequar finalmente o currículo às suas próprias circunstâncias, juntamente com os novos conteúdos e metodologias propostas, requer das Administrações Educativas um esforço de sensibilização e formação dos professores, paralelo a uma melhor condição docente com todas as suas implicações económicas, laborais e sociais.

No que respeita à Formação de Professores multiplicaram-se nos Centros de Professores os cursos "de impacto" em volta do novo currículo, com uma duração variável (de 60 a 100 horas), que incluem o planeamento e a concretização na aula de experiências inovadoras. Além de cursos específicos de cada matéria, oferecem-se outros sobre Novas Tecnologias, Coeducação, Orientação Escolar, etc. Este modelo de formação, se bem que seja o mais frequente, é criticado por outros sectores implicados, que desenvolvem programas de formação de equipas docentes na própria escola. Uma decisão infeliz do Ministério de Educação foi a de não integrar uma parte importante da formação dentro do horário laboral, tendo que realizar-se de forma voluntária (ainda que por vezes remunerada) em períodos não lectivos. A Fede-

ração Espanhola de Sociedades de Professores de Matemática assinará proximamente um acordo de cooperação com o Ministério, no qual este se compromete a colaborar financeiramente nas actividades que organize e a "facilitar, na medida do possível" a participação dos professores.

Actualmente, os Sindicatos e as Administrações Educativas estão a discutir o papel que a formação permanente vai desempenhar na carreira profissional dos professores, traduzida em promoções salariais periódicas e na aquisição de maiores níveis de qualificação.

Nestes momentos de mudança de conteúdos e metodologias, é imprescindível que os professores disponham de bons materiais de trabalho na aula. Em Espanha, conhecemos há já algum tempo diversos materiais e Projectos Curriculares de Matemática estrangeiros, entre eles o Projecto português MAT789, e também dispomos de excelentes produções próprias, mas há que reconhecer que só uma minoria de professores os utiliza quotidianamente. Recentemente, as diversas Administrações Educativas encomendaram a produção de materiais e projectos que desenvolvam o novo currículo a vários dos grupos de trabalho mais prestigiados na inovação da Matemática, e comprometeram-se a colabo-

rar na sua difusão massiva às escolas. Está-se também a prestar atenção ao desenvolvimento de materiais manipulativos, audiovisuais e informáticos.

Para terminar

Desta apressada incursão pela Reforma Educativa espanhola depreende-se que o processo que seguimos não foi o melhor que era possível, nem os resultados foram óptimos, nem o panorama que temos diante de nós é fácil. Provavelmente, muitas das expectativas ficam-se por isso mesmo, expectativas. Mas o que é certo é que nós, professores e professoras de Matemática, teremos melhores oportunidades para desenvolver uma prática eficaz e satisfatória e, o que é mais importante, poderemos oferecer aos nossos alunos uma educação matemática que esteja de acordo com o seu futuro papel de cidadãos e cidadãs de uma sociedade desenvolvida e democrática.

María Jesús Luelmo

Professora do Ensino Secundário,
Vice-Presidente da Sociedade Madrileña de Professores de Matemática,
membro da equipa redactora do *Desenho Curricular Base*

Tradução de Florbela Cunha
Revisão de Paulo Abrantes

Vamos estimar *(continuação da pag. 45)*

que seguiram uma sequência paralela à que apresentámos sobre a grandeza comprimento. O mesmo processo foi seguido para outras grandezas estudadas como o peso (massa), a capacidade e a amplitude de ângulos.

As actividades de construção, investigação, medição e estimação entusiasmaram os nossos alunos. Não podemos dizer que foram aulas silenciosas... Foram aulas vivas, em que todos os alunos participaram e em que bons e maus alunos não se diferenciaram.

Como já foi dito, estávamos conscientes de que as atitudes não se transformariam, como por encanto, de um momento para o outro. Assim, um franzir de sobrolho ou um pequeno comentário como "isto não pode ser!", da parte de um ou de outro aluno, quando embrenhados nas situações que propondo, foram suficientes para nos sentirmos gratificadas por termos iniciado este trabalho que, evidentemente, terá que ser continuado.

M^a J. Bóia, E.C+S Roque Gameiro
M^a J. Oliveira, E.C+S Franc. Arruda

Respostas ao problema anterior...

(continuação da pag. 59)

TurboPascal para a ordenação de números em que se aplica o raciocínio seguido para a resolução deste problema.

No livro "Mathematical Bafflers", uma recolha de problemas feita por Angela Dunn e editado por Dover Publications (1980, New York), aparece uma solução deste problema em que apenas se necessita de sete pesagens. Chama-se contudo a atenção de que este deve ser o número mínimo embora isso não tenha sido demonstrado.

Compara-se A com B e C com D. Depois comparam-se as duas mais pesadas. Sem perda de generalidade, podemos supor que A é mais pesado que B e C, com C mais pesado que D. Já fizemos três pesagens. Comparemos E com C (4^o pesagem). Suponhamos que E é mais pesado que C (se E for mais leve, o processo a seguir é semelhante). Comparemos E com A (5^a pesagem). Se E for mais leve que A, comparamos B com C (6^a) e depois B com E ou B com D (7^a), conforme B for mais pesada ou mais leve que C. Se E for mais pesada que A, comparamos B com C e, se necessário, com D, completando assim a ordenação com 7 (ou 6) pesagens.

José Paulo Viana, E.S. Marquês de Pombal