

PANEL: RENOVACION Y REFORMA

COORDINADOR: SALVADOR GUERRERO HIDALGO.

PANELISTAS: RAUL CARVALHO.

JOSE COLERA.

REGINA CORIO.

COLABORACION DE: SALVADOR CABALLERO RUBIO.

El objetivo fundamental del Panel es estudiar algunas de las causas que llevan a las reformas en la enseñanza de la Matemática, así como los obstáculos y apoyos que aparecen en los procesos de reforma.

En las tres primeras ponencias: "Factores de una reforma" de Salvador Guerrero Hidalgo, "A tarefa de uma reforma" de Regina Luzia Corio de Buriasco, y "Reforma e Inovação" de Raul Carvalho, se exponen problemas generales sobre los currículos y la implantación de una Reforma, especialmente referidos a los casos español, brasileño y portugués respectivamente.

El problema que plantea la secuenciación de contenidos en los currículos abiertos en los que el último nivel de concreción lo ha de fijar el profesor en su aula, es abordado por José Colera en "La secuenciación de contenidos en un currículo abierto", donde aporta una solución: la teoría de la elaboración de Reigeleuth.

Finalmente, Salvador Caballero Rubio en "Del Diseño Curricular a la programación de aula" expone una visión sobre los materiales curriculares que se han elaborado para el ciclo 12-16 en la Comunidad Valenciana, que es la única que hasta el presente ha presentado materiales de aula para la Reforma.

FACTORES DE UNA REFORMA

Salvador Guerrero Hidalgo

C.E.P. de Málaga. España.

La enseñanza de la matemática en los niveles escolares no ha sido históricamente la misma, ni es igual en la actualidad en los diversos países. Ha evolucionado en el tiempo y no siempre ha existido un consenso entre los profesores que impartían dicha enseñanza sobre que estos cambios significasen una mejora respecto a lo anterior, provocando a veces incluso polémicas sobre su necesidad. Actualmente nos encontramos en una situación donde son muchos los países -entre ellos España- que están iniciando o en pleno desarrollo de una reforma.

En las décadas anteriores cada país intentaba una reforma propia, pero desde hace algún tiempo la información existente sobre la enseñanza de la matemática en distintos países y la homogeneización que a través de instituciones internacionales, congresos y reuniones, se va produciendo en el profesorado, hace que puedan existir puntos comunes, y una cierta influencia, y a veces hasta una mimetización de las reformas en distintos países.

En la enseñanza de las matemáticas -como en la de cualquier otra materia- aparecen cada cierto tiempo ideas nuevas que van imponiendo su fuerza emergente y que pueden conseguir la aparición de una reforma, cuando el cambio es tan grande que se hace incompatible con el sistema anterior.

En cada época el status conceptual/ideológico sobre enseñanza de la matemática es la resultante de todas las ideas que como fuerzas influyentes o polos de atracción están vigentes en ese momento. El modelo de enseñanza de las matemáticas existente

podemos considerarlo como resultante de varios de esos polos de influencia que son fuerzas determinantes de su realización y desarrollo.

El mejor modo de entender cómo y por qué se producen estos cambios en la enseñanza de la matemática es el de analizar dicha enseñanza y construir un modelo que nos permita distinguir los distintos factores que intervienen en la determinación de esa situación.

Dichas ideas pueden provenir de cambios en las metas que se propone una sociedad con su sistema escolar, de cambios en el desarrollo y concepción de la propia matemática o en los métodos de enseñanza. La complejidad del sistema de enseñanza se manifiesta en la diversidad de factores y en su interdependencia, pues muchos de ellos se influyen unos a otros de modo que forman un entramado sistémico en el que la modificación de uno va a hacer cambiar algunos de los otros.

Todas estas ideas podemos agruparlas en cuatro categorías:

- las que provienen de la concepción global de la sociedad sobre la escuela (ámbito sociopolítico);
- las ideas sobre qué es la matemática (ámbito de la materia escolar);
- las que provienen de las ideas sobre cómo se realiza el aprendizaje (psicología);
- y las que provienen del ámbito didáctico: papel del profesor, relaciones en el aula.

El primer factor a considerar es la influencia de la sociedad sobre el sistema escolar. La enseñanza de la matemática -e incluso la propia actividad matemática- está influida por la ideología que cada sociedad manifiesta mediante sus objetivos sociopolíticos. Ejemplos de ello:

- el tiempo dedicado al aprendizaje de esa materia.
- el papel de la asignatura en el proceso de selección o clasificación para la vida laboral.
- la existencia o no de la asignatura.
- que la materia haya de ser igual para todos o no, es decir que todos los alumnos hayan de estudiar los mismos contenidos matemáticos o que sólo lo vayan a hacer los que tengan mejor comprensión de ella.
- la capacidad de decisión individual en la determinación de su propio trabajo.
- si la matemática ha de ser meramente instrumental o ha de ser formativa, o tener parte de ambas.
- si cada etapa de la enseñanza tiene unos objetivos propios o sólo de preparación para la etapa posterior.

Pero no sólo es la ideología; también tiene su influencia la situación material de la sociedad. La tecnificación de ésta hace que aparezcan contextos distintos para el tratamiento de los temas, que se planteen problemas distintos y que los instrumentos que usen en la educación matemática sean distintos:

- las habilidades contables (tan en boga durante mucho tiempo en la enseñanza) no tienen sentido actualmente en las sociedades mecanizadas.
- estar acostumbrado al uso de todo tipo de máquinas hace que haya situaciones en las que éstas sean el contexto a tratar.
- la utilización o no de calculadoras en la clase cuando en la vida cotidiana son de uso corriente es una decisión a tomar.

Otros factores de cambio provienen del propio concepto que se tenga de la matemática, y en especial de la matemática escolar.

Con el nombre de matemática se designan actividades de muy diversa entidad: es una forma de conocimiento que describe (modeliza) las regularidades y pautas del mundo real, que se resume en la tendencia a la cuantificación inherente a la racionalidad que se instaura en el pensamiento occidental después del derrumbe del mundo clásico. Se caracteriza fundamentalmente por:

- el método de demostración de la validez de sus afirmaciones, que se conoce con el nombre de hipotético-deductivo descubierto en la época clásica de la matemática griega.
- su peculiar forma simbólica de su expresión y el tratamiento de éstas mediante una serie de técnicas de transformación mecánica de las expresiones simbólicas (cálculo).

Durante algún tiempo pareció que el dominio de estas técnicas de cálculo (numérico, vectorial, diferencial, integral, etc) era la esencia de la matemática. La matemática escolar era fundamentalmente deductiva, incluso para la enseñanza de la geometría, olvidada a veces de los planes de estudio, sustituida por el álgebra que parecía sintetizar el ideal estético del plan de deducción absoluta de todo el edificio matemático propuesto por Hilbert. Existía una serie de conocimientos organizados en ciertas áreas (geometría, funciones, álgebra, etc), y dominar rigurosamente la matemática era tener adquiridos deductivamente esos conocimientos.

Pero la cantidad de conocimientos matemáticos aumenta sin cesar. Asimismo han aumentado dentro de la matemática las áreas cuya importancia creciente reclaman un puesto en la enseñanza junto a la geometría y la aritmética y el álgebra tradicionales: piénsese en la Lógica, la teoría de grafos, la programación lineal, la teoría de juegos, la estadística, etc. Se han aplicado las matemáticas a otros campos diferentes de las ciencias de la naturaleza, como son las ciencias humanas y sociales donde tienen su aparición procesos discretos y problemas cualitativos como los de ordenaciones o combinatorios.

Es imposible que los cursos escolares de matemática puedan abarcar tanto; pero es también muy difícil decidir lo que hay que suprimir, y esa decisión se hará siempre -consciente o inconscientemente- en función de una valoración de los diferentes aspectos de la actividad y de los conocimientos matemáticos.

La reflexión sobre lo esencial de la actividad matemática escolar llevó a descubrir que el pensamiento matemático no consta sólo de una acumulación de técnicas de cálculo. Actualmente se piensa en la matemática escolar como una actividad humana (centrada en el desarrollo personal) y experimental, en la que tiene gran importancia la modelización (construcción del modelo matemático que representa al contexto), y junto a la actividad deductiva son importantes las actividades inductivas y otras de naturaleza estética (conjeturar, enunciar hipótesis y contrastarlas, gusto por la certeza, etc).

La influencia de Pölya ha llevado a la consideración de que en la formación matemática son tan importantes los métodos como el conocimiento de los objetos y resultados matemáticos. La matemática es un saber de métodos, que se convierten a su vez en objeto de estudio matemático, y por tanto en entes matemáticos. El corazón de la matemática no está tanto en la repetición y aplicación de teorías sino en el enfrentamiento a la resolución de problemas donde hay que poner en juego todas esas estrategias y métodos.

Han cambiado también las ideas en el campo epistemológico y psicológico sobre el conocimiento y el modo de adquirirlo. Frente a la concepción del aprendizaje como una acumulación de conocimientos suficientemente clasificados para que la respuesta al estímulo fuese rápida, que se deduce del conductismo existente en la primera mitad del siglo, aparecen los paradigmas cognitivistas y constructivistas. Entre las ideas más importantes aparecidas en este campo:

- el conocimiento lo construye cada persona al enfrentarse a los obstáculos epistemológicos con los que se enfrenta. De aquí se obtiene un distinto papel para los "errores" que se cometen en matemáticas.

- el conocimiento personal está organizado en redes y esquemas de solución de tareas y el aprendizaje supone una reorganización de los conocimientos previos, que darán significatividad al aprendizaje.

- el aprendizaje es un proceso que se realiza por etapas a partir de los conocimientos preexistentes, y dichas etapas no son ni universales (la misma etapa en todos los conocimientos) ni estáticas (la misma etapa en todas las personas).

- no se trata de aprendizaje de materias sino de desarrollo del alumno ("no se trata de lo que un alumno debe aprender sino de para qué le sirve lo que ha de aprender" / Freudenthal).

- la comprensión global de una tarea da un significado a lo que se realiza. En ese sentido se trata de ir de lo complejo a lo simple (posición contraria a la mantenida a veces).

- el desarrollo intelectual y la capacidad de comprensión se influyen mutuamente, es decir son las dos caras del mismo proceso, de modo que no es necesario esperar a un desarrollo para enfrentarse a un contenido, sino que el enfrentarse al contenido provoca el desarrollo. Aunque también es cierto que el nivel de desarrollo limita el tipo de comprensión. (Esto influye en el tipo de aprendizaje "lineal" donde se quiere tener dominado una parte antes de pasar a la siguiente).

Queda un último campo de factores en la descripción del modelo escolar: el campo de la didáctica.

La aparición de la didáctica de la matemática no como una aplicación de los principios generales de la didáctica a las matemáticas, sino como una ciencia con un campo de fenómenos propios de estudio, como preconiza la escuela de Brousseau, es también un hecho importante.

La consideración de que la actuación didáctica es en realidad un tipo de comunicación que se realiza en un aula, hace que existan otro tipo de cuestiones. Hay problemas que provienen del propio proceso de comunicación y de los que el profesor debe ser consciente de su existencia. El propio papel del profesor ha cambiado y de mero expositor y comprobador de los conocimientos adquiridos ha pasado a ser un activador del trabajo en clase de los alumnos, planteador de problemas, diseñador de situaciones de aprendizaje de manera lo más individualizada posible.

Aunque conocido desde hace mucho tiempo, el papel del juego en el aprendizaje se ha visto desde una nueva perspectiva. No es sólo que la actitud lúdica sea un factor que permita realizar el aprendizaje con mayor agrado, sino que la resolución de problemas en matemáticas tienen muchas características análogas a los juegos: la sujeción a unas reglas (axiomas, propiedades básicas) que delimitan la capacidad de acción, la existencia de incógnitas a descubrir, la astucia para decidir en cada caso lo que le parece

oportuno para el logro de unos determinados objetivos, la preparación de estrategias, etc.

Hay diferentes estilos de enseñanza, de metodologías: la meramente expositiva donde el alumno ha de aprender lo que se le expone y en esa forma; la del método de descubrimiento, donde el alumno ha de descubrir todos los resultados que va a utilizar; el aprendizaje dirigido, donde el alumno va realizando una serie de actividades perfectamente determinadas de las que obtendrá finalmente el aprendizaje deseado. Cada uno de ellos es utilizable en determinadas circunstancias dependiendo de lo que estemos interesados que nuestros alumnos hagan. Por ejemplo, la tan denostada metodología expositiva, inadecuada por completo para basar sobre ella la comprensión de conceptos y la formación matemática, puede ser interesante para en un momento dado lograr que el alumno abarque un amplio panorama -aunque superficial- de una determinada situación.

El complejo proceso de aprendizaje se ve influenciado por valores, actitudes y normas, que no es posible desligar del aprendizaje de conocimientos, y que hay que tomar en consideración. La autoestima, valoración de su esfuerzo, la actitud reflexiva sobre su conocimiento, el interés por los resultados de los compañeros son actitudes que influyen sobre el trabajo, se potencian con él, y de manera consciente o no, se transmiten a los alumnos.

Todo lo anterior debe tenerse en cuenta al elaborar el modelo didáctico elaborado para sustentar en la actualidad una reforma de la enseñanza de las matemáticas. Ello debería reflejarse en un currículum deseado institucionalmente. Pero no basta la existencia de dicho currículum para la implantación de la reforma.

La implantación de una reforma en la enseñanza de las matemáticas es un proceso lento cuya evolución corresponde a los modelos kuhnianos de transformación del conocimiento: los distintos modelos van a permanecer en lucha hasta que uno de ellos logre la primacía sobre los otros.

Unos de los factores clave para dicha implantación es el profesorado que le vaya a realizar, puesto que es la última instancia de decisión sobre la actividad en el aula. Hay algunas características que son imprescindibles a dicho profesorado para abordarla con éxito:

- Estar convencido de la necesidad de dicha reforma, pues si no ha sentido la necesidad del cambio, la insuficiencia de su modelo didáctico, seguirá siendo éste en el que base la actividad de enseñanza.

- Tener formación suficiente para poder asimilar el nuevo modelo, o en su defecto proporcionarle dicha formación. Esto depende de la formación inicial y permanente recibidas, y habrá que proporcionarle tiempo para su estudio y reciclaje, hasta que conozca muy bien el modelo que se pretende implantar. La inseguridad en la actuación es uno de los motivos por los que el profesor no se lanzará a actuar con el nuevo modelo didáctico.

- Ha de estar motivado para el cambio, bien sea una motivación de tipo moral (querer mejorar a las personas), económica (se le promete un aumento de bienestar: dinero, puesto de trabajo, etc), laboral (puede ser despedido si no lo hace, etc), ...

Para crear estas condiciones hay que considerar que el esfuerzo individual es muy pequeño en comparación con la tarea a emprender. El profesor no puede trabajar solo; ha de tener a su alrededor una infraestructura de información, de estudio; en suma,

de apoyo al profesorado. De ahí la importancia de las Sociedades de profesores, reuniones entre ellos, revistas, etc.

La elaboración de materiales para el aprendizaje es muy importante para la implantación de la reforma, y uno de los factores clave que no debe descuidarse. Jan de Lange ha contado el papel que jugó el IOWO holandés en la reforma en la década de los ochenta, trabajando durante 10 años cerca de 40 profesionales, no sólo matemáticos sino también psicólogos, pedagogos, lingüistas, para elaborar materiales que luego fueron ampliamente difundidos.

Tan imprescindible como el profesorado me parece también la voluntad política de llevar adelante la reforma de una enseñanza de las matemáticas. Basta que consideremos la inversión económica que supone una reforma y la lucha contra los inevitables grupos de este tipo: pérdida de privilegios, pérdidas en material escolar, etc. (Lichnerowicz ha contado cómo la reforma que desde hacía varios años intentaban llevar a cabo con denodados esfuerzos los profesores nucleados alrededor de Dieudonné, Choquet, etc, se ve implantada de pronto por la necesidad política de un cambio después del mayo francés del 68).

Generalmente suele ser al revés: es la decisión política de hacer un cambio social la que lleva consigo la necesidad de un cambio en la enseñanza de las matemáticas. Por ejemplo, la exigencia de una enseñanza comprensiva hasta los 16 años ha traído la necesidad de unas matemáticas básicas para todos. Pero incluso en una hipotética situación con todo el profesorado a favor de una cierta reforma en la enseñanza de las matemáticas, creo que es imprescindible esa voluntad política si la reforma es de tal envergadura que lleve consigo grandes e importantes cambios.

La mejora de la enseñanza de las matemáticas es una labor permanente que debe incorporar los descubrimientos que se produzcan en los diversos campos señalados al principio. Existe un punto fundamental en la estrategia de mejora: la elección entre renovación o reformas. Una vez realizada una reforma que actualice y recoja las innovaciones que se han producido hasta ese momento hay que decidirse entre mantener estable ese modelo educacional o introducir en él una componente de flexibilidad que permita ir incorporando las novedades sin necesidad de espera a una nueva reforma.

La flexibilidad que permita renovaciones en los modelos permite a la comunidad de profesores de matemáticas una mayor independencia del poder político para realizar esas pequeñas innovaciones, pero al mismo tiempo exige una mayor sintonía entre todos ellos. De nuevo tenemos aquí la importancia de las Sociedades como aglutinante y creadores de estados de opinión que puedan establecerse de manera democrática entre todos ellos.

A TAREFA DE UMA REFORMA

Regina Luzia Corio de Buriasco

Universidade Estadual de Londrina. Paraná. Brasil.

Uma compreensão da realidade existente é condição necessária para a transformação social. Para isso a formação e o desenvolvimento da consciência política é imprescindível e implica na compreensão do compromisso do homem realizando suas possibilidades enquanto ser humano (humanização da vida), nas lutas pelo bem comum e na efetiva participação dos movimentos que se destinam a consolidar esse compromisso. Isto porque segundo Williams⁽¹⁾

"A prescrição comum da educação, como a chave para a mudança,

ignora o facto de que a forma e o conteúdo da educação são afectados e, em alguns casos, determinados, pelos sistemas reais de decisão [política] e de base [económica]".

Portanto, são as pessoas que devem educar-se e a qualidade dessa educação resulta de melhorar a qualidade das relações humanas. E isso não vai acontecer numa escola como a que está aí, onde só tem valor o saber transmitido pelo professor ou o que está nos livros; que não valoriza o que o aluno em geral já sabe, toda a experiência de vida que ele traz; que supõe que a criança nada sabe e que sua maneira de falar, de comportar-se precisam ser corrigidas. As crianças dos meios populares sentem-se estranhas num lugar onde a linguagem, as normas, os valores são totalmente diferentes dos que estão habituadas, sentindo-se até mesmo inferiorizadas pelo facto de não usarem nem poderem apresentar na escola, sua maneira de falar, suas experiências familiares, etc. Portanto, é preciso uma escola verdadeiramente comunitária, ou seja, onde os educandos que têm acesso a ela sejam os alunos, pais, professores e todas as pessoas que trabalham na escola. Como diz Carlos Rodrigues Brandão⁽²⁾

"É falso imaginar uma educação que não parte da vida real: da vida tal como existe e do homem tal como ele é. É falso pretender que a educação trabalhe o corpo e a inteligência de sujeitos soltos, desancorados de seu contexto social na cabeça do filósofo e do educador, e que os aperfeiçoe para "si próprios", desenvolvendo neles o saber de valores e qualidades humanas tão idealmente universais que apenas existem como imaginação em toda a parte e não existem como realidade (como vida concreta, como trabalho produtivo, como compromisso, como relações sociais) em parte alguma".

Pensar a prática é um bom caminho para pensar certo. Esse pensar ensina também que o nosso jeito próprio de praticar, fazer e entender as coisas está inserido num contexto maior que é o da prática social.

Aí vem a questão dos limites a que toda prática está subordinada. É necessário que o educador na sua acção educativa, desafie os educandos a que conquistem uma compreensão crítica dos limites da sua prática. Há limites de todos os lados: limites sociais, limites históricos, limites pela própria condição do homem se reconhecer não-omnipotente, limites económicos, limites de conhecimento, etc e o conhecimento crítico envolve a descoberta de limites e das possibilidades das nossas acções transformadoras. E a questão do limite traz consigo a questão do poder. Por isso, volto a insistir, é preciso que as pessoas tenham a responsabilidade sobre seu dia-a-dia, para que os muros (limites) existentes entre as "especialidades" (compartimentos de conhecimento tão reconhecidos actualmente) sejam derrubados. O lema "cada coisa no seu lugar e um lugar para cada coisa" tão enfatizado na escola que está aí, faz com que as pessoas sejam cada vez mais cedo encaminhadas para uma pré-especialização.

A Matemática tem sido ensinada em quase todos os níveis dando ênfase exagerada à linguagem matemática, como se esta fosse aquela. Parece que a preocupação fica por conta do escrever correctamente, do obedecer prontamente as ordens de "Resolva" sem nem precisar pensar muito, em lugar de ficar não desenvolvimento de um pensamento criativo, ordenado e essencialmente crítico.

Muitos professores de matemática pensam no conhecimento matemático de seus alunos em termos de respostas certas a um conjunto do que consideram problemas.

No entanto, muitos professores sabem que é possível tirar 10 (dez) em matemática sem compreender os "factos matemáticos"

envolvidos nela. Professores muitas vezes identificam compreensão com a habilidade do estudante de fazer alguma coisa. No entanto, compreensão pressupõe organização do conhecimento. Para compreender é pois, mais necessário a habilidade de organizar conhecimento relevante do que ter muitos bits de informação.

Apenas saber os algoritmos envolvidos em certos factos matemáticos não garante sucesso na resolução de problemas, por exemplo. Assim, conhecer factos matemáticos é uma condição necessária mas não suficiente para a compreensão da matemática. Isso porque matemática é algo que o homem criou e que sempre em função de demandas culturais.

A matemática, tem sido ensinada nas escolas de maneira bastante intensa. Isso em todos os lugares e quase de forma parecida. Uma das justificativas dadas é que ela instrumentaliza para a vida. Ora, um indivíduo devidamente instrumentalizado significa alguém que maneja bem as situações reais, nem sempre parecidas umas com as outras e que se apresentam todo o tempo. A matemática, da maneira como é ensinada, vindo pronta para o aluno nem precisar pensar muito, com "problemas tipo", com uma exigência altíssima em termos de memorização e com um absoluto desconhecimento das formas de matematizar do aluno, completamente distanciada da realidade da comunidade onde a escola está inserida, consegue instrumentalizar para a vida?

"O que chamamos Matemática é uma forma cultural... que tem suas origens num modo de trabalhar quantidades, medidas, formas e operações, características de um modo de pensar, de raciocinar e de uma lógica, localizada num sistema de pensamentos que identificamos como o pensamento ocidental... Cada grupo cultural tem suas formas de matematizar"⁽³⁾

Pensar em uma concepção de ensino da Matemática para que seja instrumentador para a vida, significa pensar nos aspectos cognitivos presentes na produção do conhecimento matemático, nos aspectos histórico-sociais que envolvem esta produção. Esse ensino tem, portanto, que desempenhar um papel onde esteja presente o desejo de uma sociedade mais justa e humana. Este papel está vinculado ao resgate da Matemática presente em qualquer codificação da realidade vivenciada pelos alunos e pelo professor e à análise dos diferentes significados e das diferentes formas de ordenar as ideias na construção desse conhecimento.

A tarefa, então, possui duas frentes. Por um lado, começar a desvelar os problemas educacionais associados a uma visão de escolarização fundada no senso comum e a enveredar por vias conceituais e económicas que se mostrem férteis e que abram a possibilidade de ver e influir sobre a complexidade destes mesmos problemas em lugar de lançá-lo fora do mundo real. Por outro lado, é preciso que a educação escolar aprenda também fora da escola com o viver e o fazer da comunidade para se comprometer com ele. Aí o saber colectivo, construído e experimentado no processo de transformação da realidade cotidiana, tem que ter um lugar para ser pensado e recriado, que certamente não será a escola que aí está. Se a educação escolar sair dessa escola, se efectivamente conviver com a comunidade para ser agente desespecializada então ela vai poder participar da reinvenção da sociedade.

Quando se pergunta o porquê da Matemática como disciplina básica as respostas mais comuns dos professores são:

- porque a Matemática está presente em tudo;
- porque a Matemática desenvolve o raciocínio;

no entanto, quando se pergunta o que não está bem no ensino da Matemática, as respostas mais comuns dos mesmos professores são:

- a Matemática está distante da realidade;

- a Matemática é muito abstracta;
- a maioria das coisas que a gente aprende não serve para coisa alguma;

e então, qual seria a concepção de Matemática e de Educação Matemática de quem dá essas respostas?

Em vista disso, resolvemos promover uma ampla discussão com os professores de 1º grau (7-14 anos) do estado do Paraná sobre:

- que concepção temos, de Educação Matemática e de Matemática;
- que concepção é necessária para nortear nosso trabalho se de facto quisermos uma renovação.

Essa discussão começou em 1988 e ainda continua. Sentimos que não adianta apenas mudar programas, usar diferentes materiais, e coisas desse género para ensinar esse ou aquele tópico que as crianças têm maior dificuldade se não temos claro uma concepção de Educação Matemática, um compromisso com o conhecimento com o qual trabalhamos, um compromisso com nossos alunos e com a sociedade com a qual sonhamos.

A tarefa dos professores é trabalhar com competência de modo que se obriguem a desvelar o mundo tal como ele se apresenta, para que esse desvelar se situe como o início da possibilidade de participar da invenção da sociedade com a qual sonhamos. Essa tarefa implica, de um lado, na luta pela escola pública, e de outro, no esforço para fazê-la melhor, no sentido dela ser de facto um dos lugares onde o conhecimento é também construído. Isso porque o grupo que queremos é formado por pessoas activas, descobrindo o objecto de seu conhecimento, desenvolvendo sua cultura e nela a ciência e, neste caso, a matemática.

O professor actualmente, na maioria dos casos, é só um agente de transmissão, de informação. E um sujeito que "possui" o conhecimento. O professor que queremos é o que seja um coordenador, que possibilite a pesquisa do conhecimento, um "criador de ambientes".

A escola que queremos é para o homem que está no seu meio ambiente e que é rico de experiências; que nela seja permitido ao aluno ser crítico, político e criativo frente à realidade; que os alunos, junto com seus professores, descubram e organizem informações. A escola actualmente apenas transfere mecanicamente um amontoado de informações já organizadas e pré-selecionadas, recorrendo quase sempre apenas à memorização e à repetição. No entanto, sonhamos com a escola onde o processo educativo seja feito através também do descobrimento, também da transmissão do conhecimento, recorrendo à observação, à análise e à interiorização. Assim, a comunidade seria a fonte inicial de informações e, no caso da matemática, a etnomatemática um ponto de partida.

O ponto de partida do ensino não é a "preparação" dos alunos, cuja iniciativa é do professor (pedagogia tradicional) nem a atividade dos alunos, cuja iniciativa é dos alunos (pedagogia nova). Se de fato queremos uma renovação, o ponto de partida deve ser a prática social que é comum a professor e alunos. O ponto de chegada é também a prática social, alterada qualitativamente pela mediação da acção pedagógica.

Assim, precisamos de uma proposta pedagógica que veja o homem como um ser real situado num mundo real, que produz conhecimento, que gera saber científico, dentre outros; de uma proposta que a partir, neste caso específico, da etnomatemática da comunidade, praticada e elaborada por crianças e adultos, dentro e fora da escola o, de outros temas que se mostrem relevantes na sua cultura, proporcione condições de manter uma interação entre essa

etnomatemática e a "matemática escolar" com a qual o professor se expressa, para sua leitura de mundo. Daí sim, tenhamos uma escola que será um dos lugares onde, primeiro sonharíamos com o mundo no qual queremos viver, para também nela e fora dela, lutarmos por ele.

Referências

- (1) WILLIAMS, Raymond. The Long Revolution. London, Chatto e Windus, 1961, p. 120.
- (2) BRANDAO, Carlos R. O que é Educação. São Paulo. Brasiliense. 1984.
- (3) D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: Raízes Sócio-Culturais da Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer. Campinas, 1987. p. 14.

REFORMA E INOVAÇÃO

Raul Carvalho

Esda Superior de Educação de Setubal. Portugal.

A aprovação pelo Assembleia da República Portuguesa, em Julho de 86, da Lei de Bases do Sistema Educativo, documento que pautará a Educação em Portugal nos próximos anos, constituiu-se numa verdadeira esperança de renovação.

A nomeação de uma Comissão para elaborar estudos tendentes à elaboração de uma Reforma Educativa foi o passo seguinte e, pelo conhecimento que se tinha dos elementos que constituíam aquela Comissão, uma confirmação das esperanças.

A linguagem utilizada pelo actual Ministro da Educação, logo após a sua tomada de posse e ao longo da vigência do actual Governo, era "certeza" de que as preocupações daqueles que de algum modo se relacionam com as questões da Educação no meu País não deixariam de ser ultrapassadas.

O tempo, normalmente bom conselheiro e moderador de impulsos, tem vindo a mostrar que a esperança inicial poderá não passar de esperança.

Acresce que:

- parte dos currícula têm vindo a ser concebidos utilizando como referente muito forte os currícula anteriores, pouco alterando os objectivos gerais, tentando, nalguns casos, alterar alguns conteúdos (seja a sua posição relativa, o seu peso ou a sua substituição por outros não tradicionais);
- às novas tecnologias se continua a não atribuir em Educação o papel que elas actualmente desempenham na sociedade;
- as poucas oportunidades de participação dos profissionais vêm sendo sabotadas, ao que se diz, por falta de verbas;
- a formação de professores continua a não ser entendida como prioritária e essencial para a implementação de qualquer reforma (falo de formação inicial, de formação em serviço e de formação contínua).

A partir dos pontos que acabo de referenciar como preocupações e maus presságios em relação à Reforma Educativa, que tanto temos ansiado e tão fundamental é para o desenvolvimento deste País que agora se vê confrontado com uma integração numa Europa mais desenvolvida, dois temas emergem: a *inovação e a formação de professores*.

Abordarei estes temas de uma forma o mais possível integrada, mas leve, de modo a não roubar tempo à troca de ideias que os debates proporcionarão.

Uma revisão de alguma literatura disponível sobre Inovação sugere diversas definições que analisaremos, procurando as regularidades que conduzam a um conceito mais trabalhado.

- Segundo Huberman (1), "Inovação é uma melhoria mensurável, deliberada, durável e pouco susceptível de se produzir frequentemente";

- A OCDE (2) propõe para "inovação" a definição "toda a tentativa que visa consciente e deliberadamente introduzir no sistema de ensino uma mudança, com a finalidade de o mudar";

- Richland (3) avança com uma definição um pouco mais elaborada, ao afirmar que "Inovação é a selecção, organização e utilização criadoras de recursos humanos e materiais segundo métodos que permitem alcançar um nível mais alto de realização dos objectivos fixados";

- Na obra "Ecoles de demain" (4) afirma-se que "Inovação é um acto consciente, reflectido, voluntário, a manifestação de um desejo de mudança baseado, em princípio, numa nova definição dos objectivos a atingir".

Em todas estas definições é possível identificar uma raiz etimológica comum intacta: "actividade de ajudar o novo a surgir do velho". Esta constatação faz, para já, ressaltar a relação velho <--> novo como a relação básica de todo o processo de inovação.

Por um lado, as duas últimas definições vêm trazer a terreiro a questão dos objectivos do sistema, embora de formas que nos parecem a níveis diferentes. Explicitando: na primeira, a inovação contribuirá para "alcançar um nível mais alto de realização dos objectivos fixados", enquanto que, na segunda, é "... desejo de mudança baseado, em princípio, numa nova definição dos objectivos a atingir".

Segundo Rui Canário (5) "... este assumir de novos objectivos deve constituir o critério primeiro de toda a inovação, devendo ser complementado ainda com:

- o critério de natureza que permite distinguir se se trata de uma inovação verdadeira (a que põe em causa o sistema) ou se, pelo contrário, se trata de uma inovação que apenas melhora o sistema, sem o questionar;

- o critério de consistência que permite saber se a inovação tem ou não um impacto suficientemente forte para vencer as inércias do sistema, reorientando-o para novas finalidades;

- o critério de globalidade que permite saber se a inovação induz mudanças globais e qualitativas no sistema".

Por outro lado, a definição de Richland (3) adianta uma outra e não menos importante faceta que tem a ver com o professor, agente de mudança por excelência, sem o qual qualquer processo de inovação está votado ao fracasso - "Inovação é a selecção, organização e utilização criadoras de recursos humanos e materiais...". Ana Benavente (6) comenta "Quantas medidas legislativas, correctas na sua concepção, ficaram sem efeito na prática quotidiana da instituição! Quantas propostas pedagógicas, adequadas às necessidades de professores e de alunos, não passaram as portas das salas de aula ou foram interpretadas e pervertidas de tal modo que nada mudaram ou pioraram até a situação! ...".

Quando me foi dirigido o convite para participar neste Painel, procurei obter indicadores sobre o conceito de inovação que os actores do processo educativo têm. Servi-me, para o efeito, de um pequeno inquérito e de uma amostra que não se pode considerar significativa, cerca de cem professores das cidades de Setúbal, 75%, e Lisboa, 25%. O questionário consistia de cinco perguntas cujas respostas eram perfeitamente abertas:

- Inovar! O que é?
- Inovar! Porquê?
- Inovar! Para quê?
- Considera que, nos últimos dez anos, a inovação tem tido o seu lugar nas práticas educativas quotidianas?
- Que obstáculos se colocam à inovação?

Responderam professores de Matemática, de Ciências Sociais e do Ambiente, de Línguas e Expressões artísticas, dos ensinos Básico, Secundário e Superior Politécnico.

Curiosa é a coincidência, complementaridade ou até explicitação que se encontra entre as respostas às questões "O quê?, Porquê? e Para quê?" e as definições de Inovação encontradas na revisão de literatura atrás citada. Interessante a intersecção detectada em todas as respostas no "Mudar para melhorar", na associação aos objectivos, a novos modos de pensar (atitudes), de agir (estratégias), na focagem no papel do professor como actor da mudança, a partir de reflexão, do questionamento e da investigação da sua própria prática.

Em nenhuma das respostas se apontou, por exemplo, uma mudança de conteúdos programáticos como agente de mudança; apenas uma minoria aponta as reformas educativas como factores absolutamente relevantes de mudança. Porquê?

Presumo, por um lado, que isso se deve à consciência de que não há mudança sem a implicação profunda do professor e que esta não se consegue por medidas legislativas, mas pela formação e pela alteração do quadro de referência institucional onde estão definidos os papéis dos diversos actores. Ana Benavente (6) aborda a questão da natureza e exigência dos processos de mudança segundo três aspectos:

"• o poder e os poderes aos diversos níveis institucionais e nos diversos actores (qualquer estratégia de mudança deverá criar condições de investimento positivo de todos os poderes);

• as articulações entre poder central e poderes locais (se as autoridades redimensionassem as suas estratégias de decisão e de intervenção neste sentido, os processos individuais e colectivos de mudança seriam grandemente facilitados, já que seriam investidas na transformação real das práticas da Escola muitas das energias que hoje se mobilizam para resistir aos *projectos deles*, salvar as margens de autonomia contra o que *eles mandam*, preservar a imagem de pessoa livre e responsável que cada um de nós precisa ter de si próprio (...) para viver a profissão com algum equilíbrio, gratificação e alegria);

• a mudança pessoal e colectiva enquanto determinante da mudança das práticas institucionais (a transformação das práticas não tem, só por si, o poder de transformação das estruturas (...) novas práticas implicam novas relações)".

Este último tema da mudança pessoal e colectiva, de tão apaixonante e complexo mereceria, por si só, um encontro de vários dias; penso, entretanto, que na resposta a questões como "que tipo de mudança?" ou "como mudam as pessoas?", residem, provavelmente, alguns dos *segredos* que podem viabilizar a eficácia duma inovação e, por acrescida razão, de uma reforma educativa.

Mas talvez seja interessante analisar a opinião que os professores respondentes ao questionário atrás referido têm sobre os constrangimentos que tendem a dificultar ou mesmo a inviabilizar as inovações.

Em primeiro lugar, verifica-se nas respostas à 4ª pergunta, "Considera que, nos últimos dez anos, a inovação tem tido o seu lugar nas práticas educativas quotidianas?", que grande percentagem de professores atribui o ónus da inovação a si

próprios (individualmente ou colectivamente):

- ...é mais fácil não fazer nada e criticar o sistema; porque se está farto de remar contra a maré, porque gastamos dinheiro do nosso bolso, porque os colegas nos criticam, parecendo ter inveja do nosso trabalho.

- Já ninguém aguenta a monotonia e a rotina.

- Porque é cada vez maior o número de professores que não pode continuar a ignorar a insatisfação e o insucesso dos alunos.

Estas respostas contêm em si próprias a ideia de que a iniciativa de práticas inovadoras parte dos professores, individualmente ou em grupo, sendo já indicadores de alguns constrangimentos (gasta-se dinheiro do próprio bolso, os colegas criticam, etc...).

No Seminário de Avaliação de Projectos promovido pelo Projecto INFRA do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências de Lisboa, em Junho de 89, dos dez Projectos avaliados, apenas quatro eram da responsabilidade do Ministério da Educação, assentando os restantes, embora alguns com subsídios de instituições, na iniciativa de grupos de professores.

Já no que respeita à última questão "Que obstáculos se colocam à inovação?" as respostas crucificam a instituição escolar, não atribuindo a deficiências pessoais directas quaisquer factores inibidores da produção de práticas inovadoras.

Vejam os alguns resultados, em termos de indutores de constrangimentos à inovação:

1º Falta de apoio institucional	63%
2º Falta de formação contínua	56%
3º Falta de condições de trabalho	44%
4º Turmas muito grandes	44%
5º Currículos privilegiando conteúdos	40%
6º Currículos compartimentados	40%
7º Falta de tempo	38%
8º Currículos rígidos	30%
9º Falta de incentivos	27%
10º Falta de motivação	20%
11º Falta de equipamentos	19%

Parece poder-se concluir que investigadores e outros professores estão de acordo no que respeita ao conceito de "inovação" e às condições mínimas para a sua implementação. Pela frequência com que são apontados, são de salientar os constrangimentos "Falta de apoio institucional e Falta de formação contínua". Ambos têm a ver, segundo presumo, com o apoio em termos da formação que os professores sentem como um direito seu. E é através da formação inicial e contínua que as mudanças encontrarão terreno para se desenvolverem, especialmente naquilo que tenha a ver com a mudança de atitudes, com a mudança de metodologias. Tentar ouvir um LP de alta fidelidade numa grafonola da década de 30 não será, certamente, mais penoso que tentar trabalhar em grupo numa sala com carteiras dispostas em filas e pregadas ao chão.

A formação inicial de professores, revestindo-se de uma importância evidente, sofre logo à partida de um grande constrangimento: a pouca apetência dos jovens para optar por uma profissão que reconhecem de desgaste e mal remunerada. Esta circunstância atira para as Escolas, em muitas áreas disciplinares, não os mais aptos, mas os que não conseguiram êxito na profissão que sonharam, sendo coagidos a inflectir para a docência. Não necessito de salientar todos os inconvenientes, alguns definitivos, que esta situação implica, mas permito-me alertar para a Matemática como uma das dramáticas vítimas deste estado de coisas.

O facto de estar a formação inicial a cargo das instituições de ensino superior e de, na generalidade, essa formação se apoiar nos mais recentes contributos da investigação educacional (a que se faz no estrangeiro e a que já se faz no País), vem dando aos profissionais ali formados a credibilidade que uma preparação adequada confere, não sendo por aí que nos devemos preocupar.

No que respeita à formação em serviço (formação inicial, em áreas pedagógicas, de docentes não profissionais que têm uma graduação superior, mas não têm ainda formação ao nível socio-psicológico e metodológico) depois de algumas experiências nunca avaliadas (com algumas potencialidades) o Ministério da Educação, utilizando critérios economicistas, começou por "dispensar" da formação metodológica os docentes que têm mais de seis anos de serviço *tout court* (um engenheiro químico com seis anos a ensinar física e química pode profissionalizar-se como professor de Matemática, nunca a tendo leccionado...); agora, e desde o ano passado, a Universidade Aberta tem a seu cargo a formação a distância de muitas centenas de docentes, docentes que estudam Comunicação Educacional, Didácticas e outras disciplinas em textos elaborados pela U.A., seguem lições aos Sábados na TV e esclarecem dúvidas em Centros de Apoio. De facto é mais barato e em 1993 todos os docentes serão "profissionais"...

Quanto à formação contínua, gostaria de dizer que:

- não entendo como formação contínua um somatório de conferências, de lições, ou mesmo de aulas, a que os professores assistem, de uma forma passiva, pese embora todo o valor e categoria de que os conferencistas se revistam;
- entendo dificilmente como formação contínua um conjunto de módulos, mais ou menos coerentes, a serem desenvolvidos num determinado período do ano e participados pelos professores;
- já posso entender como formação contínua um programa de trabalho que, embora proposto do exterior (por exemplo, de uma Instituição de Formação), tenha a ver com as práticas dos professores, seja na sua génese, seja no seu desenvolvimento;
- entendo melhor ainda como formação contínua a que parte das necessidades dos professores, por estes identificadas a partir da reflexão sobre as suas próprias práticas, em grupos de trabalho nos quais participam representantes de instituições de formação; uma formação em que cada professor se sinta como "dono" da sua profissão, actor do processo de formação e em que a relação de formação seja perfeitamente simétrica.

Um modelo como este vem sendo desenvolvido actualmente na Escola Superior de Educação de Setúbal, em treze Pólos de formação de professores do 1º ciclo do ensino básico e da educação pré-escolar.

O 1º Ministro português inaugurou no passado dia 17 de Setembro o ano lectivo, um ano lectivo que constitui a grelha de partida para uma prova de fundo que é a da Reforma Educativa, ainda que na sua fase experimental.

Interrogo-me sobre se esta Reforma Educativa terá algo a ver com as temáticas que temos vindo a abordar. Esteve a inovação presente nas preocupações dos reformadores? E se esteve, irá atravessar as portas da sala de aula ou ficar-se-á pelas intenções? Estará subjacente à Reforma Educativa um conceito evoluído de formação de professores, nas suas diversas facetas?

A avaliação deste processo ainda levará o seu tempo e é bom que, numa avaliação em que os avaliadores estão implicados, haja o bom senso de nos despirmos de preconceitos. Os primeiros indicadores, deixando antever alguns prenúncios menos favoráveis, podem, pelo menos, permitir que, para já, o benefício da dúvida se

instale.

Bibliografía

- (1) HUBERMAN, A.M., Como se realizam as mudançãs em educaçao, Editora Cultrix, São Paulo, 1973
- (2) CERI, La gestion de l'innovation dans l'enseignement, Paris, OCDE, 1970
- (3) RICHLAND, M., Traveling Seminar and Conference for the implementation of Educational Innovations, Santa Mónica, 1965
- (4) C.O.P.I.E., Ecoles de demain, Neuchâtel, 1977
- (5) CANARIO, Rui, A inovaçao como processo permanente, Revista de Educaçao, 1987
- (6) BENAVENTE, Ana, Mudançã e estratégias de mudançã, Revista de Educaçao, 1987

LA SECUENCIACION DE CONTENIDOS EN UN CURRÍCULUM ABIERTO

José Cólera

ICE. Universidad Autónoma de Madrid. España.

Introducción

Las reformas educativas actuales y la española en particular dejan un espacio de opcionalidad a cada comunidad territorial, a cada centro educativo y a los propios profesores. Esta opcionalidad es necesaria por dos motivos: para que la enseñanza pueda amoldarse a las características (entorno, gustos, conocimientos, actitudes) de los alumnos y profesores; y para que el profesorado se sienta animado e impelido a reflexionar profundamente sobre estas características y a tomar decisiones consecuentes.

El espacio de opcionalidad tiene que ver con el qué enseñar (contenidos) y, por supuesto, con el cómo hacerlo (metodología). Pero es de suma importancia, y concomitante con lo anterior, la forma de secuenciar los contenidos que se hayan seleccionado.

En la secuenciación importa no sólo la distribución de contenidos en ciclos y cursos, sino el encadenamiento que siguen en cada curso. La forma de hacerlo, lejos de ser caprichosa, tiene una enorme importancia pues el tipo de aprendizaje casi queda determinado por ella.

Dada la trascendencia de la secuenciación de contenidos en el proceso de toma de decisiones educativas, hay múltiples teorías que orientan sobre la forma de realizarla. Posiblemente la más completa es la Teoría de la Elaboración (Reigeluth). Vamos a aproximarnos a ella mediante algunos ejemplos e intentar ver su aplicabilidad para tomar decisiones respecto al reparto de contenidos en distintos cursos.

Qué es lo básico en el aprendizaje

Para que un edificio se sustente es imprescindible que los cimientos sean sólidos. Esta perogrullada, aplicada al aprendizaje de las matemáticas, da lugar a planteamientos distintos y, a veces, opuestos entre sí. ¿Cuáles son los cimientos en los cuales se sustenta el aprendizaje de conceptos, la adquisición de destrezas, el manejo de los procedimientos matemáticos?

La rígida trabazón conceptual de las matemáticas sugiere que cada una de las sucesivas plantas del edificio matemático se vaya construyendo de manera firme y completa antes de pasar a la

siguiente. Es lo que en la terminología didáctica se diría "prerrequisitos de aprendizaje" y el profesor común llama "tener base". Lo básico, lo preliminar se hace pensando en la jerarquización matemática.

Pero no es el edificio matemático lo que estamos construyendo sino la mente de un alumno. Los materiales con los que se cimienta esta construcción son la motivación, el verle sentido a lo que se hace, el jugar con cierta autonomía a un juego que se domina. Se debe pretender, pues, que el alumno en vez de estar aprendiendo herramientas que utilizará más adelante, encuentre sentido a lo que aprende en cada curso. El aprendizaje así es más sólido, más motivado, más globalizador.

Mirar un cuadro, conocer una ciudad

El autor de la teoría de elaboración (Reigeluth), para presentarla utiliza la siguiente analogía:

Supongamos que el objeto de nuestro estudio es un cuadro y que lo vamos a observar con unas lentes de zoom. Empezamos con el zoom en posición de ángulo ancho lo que permite una visión total del cuadro. Prestamos atención a sus componentes principales, sin entrar en detalles, y a las relaciones entre ellos. Una vez acabado este primer estudio global acercamos el zoom de modo que se domine una de las partes. Con ella procedemos como con la totalidad: Prestamos atención a cada uno de sus componentes principales (subpartes) y a las relaciones que hay entre ellas. Completando el estudio de esta parte volvemos el zoom hacia atrás para mirar, dentro del contexto global, el fragmento que se acaba de analizar. A partir de aquí se puede proseguir con el estudio de las demás partes o, si se prefiere, profundizar en alguna de las subpartes que ya se han visto, aproximando más aún el zoom. El hecho de que se tenga una idea clara de la globalidad permite escoger la parte objeto de estudio más minucioso, y además relacionarla con el contexto.

Permítaseme un nuevo ejemplo:

Imaginemos que hemos de ayudar a alguien a que se mueva con soltura en coche por una ciudad que desconoce. Empezaremos por darle un mapa en el que aparezcan las 3 ó 4 vías fundamentales con sus correspondientes plazas, empalmes, etc y le animaremos a que se mueva por ellas. Cuando lo haga con total confianza, ampliaremos una de las zonas con otras pocas calles, que también tendrá que aprender a recorrerlas practicando, relacionándolas con las que ya conoce. Así sucesivamente se irá enriqueciendo el aprendizaje ampliando paulatinamente la información, relacionando cada nueva ampliación con el esquema general. Es así como el aprendiz irá conociendo más y mejor la ciudad de modo que desde el primer momento tenga una idea lo más clara posible de su globalidad y el aprendizaje consiste en ir enriqueciendo los detalles.

El método es claramente mejor que el que consistiría en aprender detalladamente pequeños núcleos que, unidos, den lugar a barriadas las cuales, una vez dominadas, configuren toda la ciudad.

Una de las cosas que se pretende con este planteamiento es que el alumno, en vez de estar aprendiendo para aplicar más adelante, encuentre sentido a todo aquello con lo que se maneja en cada curso. El aprendizaje así es más sólido, más motivado, más globalizador.

Con estas analogías se pone de manifiesto el aspecto fundamental de la teoría de la Elaboración: la secuenciación que

va de lo general a lo particular. Esta forma de proceder ayuda a construir estructuras cognitivas estables y propicia un aprendizaje significativo de todos los contenidos instruccionales.

La primera visión de tipo general (la visión total del cuadro en la analogía de las lentes de zoom o el primer plano de la ciudad en el 2° ejemplo) es lo que se llama "epítome". Se trata de un concepto crucial en la teoría de la Elaboración. El epítome es una visión de conjunto en la que, de forma sencilla y asequible al alumno, se destacan las ideas principales y sus relaciones y se estudian a nivel de aplicación. En un curso el epítome daría lugar a la primera lección (una lección que puede durar varias semanas). Epitomizar no es dar una visión ligera de todo su contenido, es más bien enseñar a un nivel de aplicación, concretados con ejemplos y práctica y relacionando con los conocimientos y experiencias previas del alumno. Esto le permite aprender unas pocas ideas fundamentales y representativas de la esencia del contenido entero. Tales ideas son escogidas de tal modo que todo el contenido restante de más detalles o un conocimiento más complejo de ellas.

El estudio más detallado de cada uno de los diferentes componentes del epítome es lo que se llama primer nivel de elaboración (primer acercamiento con el lente de zoom). Se puede llegar a sucesivos niveles de elaboración tan minuciosos como lo requiera el curso, en todas o en alguna de las partes.

Diversos tipos de contenidos

Cabe distinguir varios tipos de contenidos:

Conceptos. Por ejemplo: figura geométrica, cuadrado, función, función derivable, probabilidad, son conceptos matemáticos.

Principios. Son propiedades o relaciones entre conceptos: "en un rombo las dos diagonales son perpendiculares"; "toda función derivable es continua"; el teorema de Pitágoras, son principios.

Procedimientos. Son conjuntos de acciones que tienen por objeto conseguir un fin: la regla de Ruffini, la resolución de ecuaciones, los métodos de derivación e integración son procedimientos. También lo son el estudio de tablas y gráficas estadísticas y las estrategias de resolución de problemas.

Para organizar los contenidos siguiendo las prescripciones de la teoría de la Elaboración hay que tomar como base uno y sólo uno de los tres tipos de contenidos. Se le llama "contenido organizante". En torno a él se introducen los contenidos de los otros dos tipos siempre que sean relevantes y sirvan de apoyo al contenido organizador.

No es indistinto elegir uno u otro tipo de contenido como organizante. Para un curso de Biología posiblemente sea la organización conceptual la más adecuada. Para un curso de Física, la organización teórica (el contenido se organiza en torno a los principios). En los cursos de matemáticas de nuestros niveles de enseñanza la organización adecuada es, casi siempre, la procedimental.

En las secuencias con una organización conceptual se procede tal como se ha descrito en la analogía de las lentes de zoom, presentando en el epítome los conceptos más fundamentales y representativos del contenido con las relaciones que hay entre ellos. En los sucesivos niveles de elaboración se introducen ampliaciones y matizaciones que completan el contenido.

En las secuencias con una organización procedimental, el epítome incluye los procedimientos más simples, menos elaborados. Conforme se va profundizando en los sucesivos niveles de

elaboración, el proceso se va haciendo más y más complejo y va ganando en especificidad. Para estos casos puede ser más clara la analogía del "aprendizaje de las calles de una ciudad".

En mi intervención oral incluiré secuenciaciones de algunos bloques de matemáticas del ciclo 12-16 que sirvan como ejemplo y motivo de discusión de lo que aquí se dice.

DEL DISEÑO CURRICULAR A LA PROGRAMACION DE AULA:
MATERIALES CURRICULARES 12-16 EN LA COMUNIDAD VALENCIANA
Salvador Caballero Rubio
C.E.P. de Alicante. España.

Para empezar, la etapa 12-16 o Educación Secundaria Obligatoria es una etapa escolar nueva que afecta a centros escolares y colectivos de enseñantes distintos, hasta este curso no ha habido centros 12-16 en la Comunidad. La extensión de la escolaridad obligatoria a los 16 años plantea problemas variados de los que uno es el tratamiento del 14-16 como continuación y final, frente al actual, integrado en una educación impartida en centros de medias y vista -en general- como principio de estudios superiores.

El D.C.B. o propuesta teórica se hace desde el Ministerio o desde las Comunidades Autónomas. Me referiré al Diseño Curricular de la Comunidad Valenciana que, en el área de Matemáticas, para la etapa 12-16 supone:

- Cambio de objetivos. Se habla de desarrollar capacidades. De difícil medición, no son objetivos terminales.

- Cambio de contenidos. Añade a los conceptuales los procedimentales y los actitudinales, y además incluye un cambio en el mapa de contenidos tradicionales, con un cambio de peso en el tratamiento de la geometría, la probabilidad y la estadística frente a la atención dedicada a las destrezas algebraicas.

Se presentan unos bloques de contenidos¹ para toda la etapa, no se detalla ni por ciclos indicando que hay muchas maneras de ensamblarlos y trabajarlos.

Lo que produce en muchos profesores una inseguridad en el qué y cuándo enseñar.

- Cambio metodológico. La propuesta contiene un apartado sobre orientaciones metodológicas en las que claramente se dice no a la enseñanza transmitiva, se habla de partir de ideas previas del estudiante, de usar el error como motor de aprendizaje, de la motivación, de utilizar materiales diversos, contemplar distintas estrategias de actuación (exposición, discusión con los alumnos y entre ellos, realización de trabajo práctico apropiado, resolución de problemas e investigaciones y consolidación de destrezas), del tratamiento de la diversidad, trabajo en grupo, ...

Lo que produce en muchos profesores una inseguridad en el cómo (¿cómo se mantiene una clase en orden si se permite hablar?, ¿cómo se trabaja en grupo?, ¿qué materiales utilizar?, ¿para qué?, ¿cómo?, ...).

- Cambio en la evaluación. ¿Cómo se evalúan los contenidos procedimentales y actitudinales?, ¿qué grado de consecución de objetivos de área y de etapa ha conseguido cada alumno?, ¿cómo evalúo mi trabajo -programación, metodología, ...-?, ...

Necesidades del profesor:

- Conocimiento del nuevo currículo en su conjunto.

- Materiales diversos (curriculares, guías de uso de materiales, ...).

- Cómo secuenciar y programar.

- Orientaciones metodológicas y para la evaluación.
- Clarificación del nuevo lenguaje (jerga) actual: algoritmos, comprensividad, propedéutico, ...

El Proyecto Curricular de Secundaria en la Comunidad Valenciana.

En la Comunidad Valenciana el Gabinete de Matemáticas del Programa de Innovación y Reforma de la Consellería de Cultura, Educación y Ciencia está experimentando en la Etapa Secundaria, en lo que se llama "núcleos 12-16", un Proyecto Curricular elaborado con su participación y dirección. Durante el curso 89-90 fueron seis núcleos los que impartieron el primer año de la Educación Secundaria Obligatoria. Cada núcleo está formado por un centro de medias y uno o dos de E.G.B.² que aseguran la continuidad de la experimentación en toda la etapa (alumnos, metodología, ...). Este curso ha aumentado el número de núcleos, uno es un centro 12-16.

Los asesores de Reforma se reúnen una vez al mes con los profesores de cada núcleo y ellos además, otra vez a los quince días. En Septiembre hay unas jornadas de trabajo de tres días para empezar el curso y otras en Junio para acabar y valorarlo. Las reuniones se dedican fundamentalmente a estudiar el material que contiene la propuesta, la forma de trabajar, el funcionamiento en las clases, distintas formas de programar y evaluar, trabajo con material manipulable, ... así se ha ido revisando la propuesta y comprobando su adaptabilidad a distintas situaciones (geográficas, humanas, condiciones de aula, ...).

Los materiales elaborados y actualmente en experimentación son: 1º y 2º de E.S.O. para los alumnos y en prensa un libro para el profesor de ciclo 12-14. Está en elaboración el material del alumno para 3º y se está a la espera de la decisión política que clarifique el 4º curso. Los centros de la experimentación cuentan con un módulo de material manipulable (troquelados, cubos y esferas de estyropor, cuchillas, tijeras, fichas, dados, espejos de metacrilato, ...) enviado a través del Programa de Innovación y Reforma.

Para la elaboración del material se ha hecho una secuenciación de contenidos para toda la etapa y se ha decidido la presentación por curso, con cuatro carpetas para cada alumno y año, con los nombres:

NUMEROS

GEOMETRIA

ALGEBRA-GRAFICAS

PROBABILIDAD Y ESTADISTICA

cada una con dos partes, A y B (en distinto color) con los mismos apartados, con la intención fundamental de facilitar el tratamiento de la diversidad. Y algún apartado básico o de soporte a todo el bloque. Así se contemplan contenidos de todos los bloques que presenta el Diseño Curricular. Las actividades del apartado A permiten analizar los conceptos en diversos contextos, asimilar técnicas, desarrollar estrategias, etc. Un 50% de estas actividades es suficiente para vertebrar el curso. Las del B presentan los conceptos en otros contextos, actividades para reforzar destrezas y algunas investigaciones.

El material se presenta fundamentalmente desde una perspectiva de resolución de problemas, la realización de trabajos prácticos y manipulación de objetos, la realización de investigaciones y con la idea de que el juego es una puerta por la que muchos alumnos pueden entrar al estudio de las matemáticas.

Son características generales de las actividades propuestas:

- Abiertas: permiten un empezar a caminar para la mayoría de

los alumnos y distinta profundización.

- Hacen referencia constantemente a otro tipo de materiales (manipulables, uso de papeles con tramas de puntos, ...).

- Permiten:

- Presentación y análisis de conceptos
- Asimilar técnicas
- Usar y desarrollar distintas estrategias
- Distintos tratamientos (individual, en grupo, para toda la clase)
- La reflexión sobre procesos involucrados en la resolución de problemas
- Distintas programaciones
- Evaluación del trabajo y aprovechamiento del alumno

Examinando, por ejemplo, los índices de las carpetas de Geometría:

GEOMETRIA 1° DE E.S.O.	GEOMETRIA 2° E.S.O.
Indice	Indice
LAMINAS.....3	LAMINAS...3
GEOMETRIA A	INVESTIGACIONES Y PROYECTOS....18
ESPACIO <----> PLANO.....15	GEOMETRIA A
CONSTRUCCIONES.....30	ESPACIO <----> PLANO.....28
POLIGONOS.....45	PLANOS Y ESCALAS.....49
SIMETRIA.....64	SUPERFICIES.....63
GEOMETRIA B	GEOMETRIA B
ESPACIO <----> PLANO.....77	ESPACIO <----> PLANO.....81
CONSTRUCCIONES.....84	PLANOS Y ESCALAS.....96
POLIGONOS.....95	SUPERFICIES.....102
SIMETRIA.....108	

se puede ver la estructura general de cada carpeta y un poco la filosofía general de la propuesta. En el apartado común de LAMINAS se puede encontrar desde hojas con tramas (cuadrada, isométricas, hexagonal, ...) de distintos tamaños, con tramas de puntos (cuadrada, isométrica, doble trama cuadrada, ...), de sólidos platónicos, hasta planos de una ciudad, del metro o de una casa. Material que puede ser utilizado en múltiples contextos, y al que algunas actividades harán referencia expresa.

Otro apartado general es el de INVESTIGACIONES Y PROYECTOS que contiene propuestas de trabajo que se pueden abordar durante toda la etapa, en las que los proyectos hacen referencia a procesos de construcción física. Cuando un estudiante sea capaz de montar un omnipoliedro estamos convencidos de que siempre conservará aprecio por los sólidos platónicos. Cuando en el jardín del centro repose un icosaedro la geometría se hace tangible para la generalidad de los alumnos... Estos apartados generales se deben contemplar en su conjunto en el ciclo (y en la etapa).

El libro del profesor es una pieza clave para entender la propuesta ya que incluye los mapas de contenidos secuenciados para el ciclo 12-14, un apartado sobre el material y la clase (en el que se trata la organización del material, metodología, recursos, programación y evaluación), otro apartado sobre los bloques de contenido (con consideraciones generales y orientaciones didácticas sobre las actividades propuestas), una bibliografía comentada (libros importantes para cada bloque) y otra general.

Una última consideración es que este Proyecto Curricular no pretende ser "el modelo", la secuenciación y presentación de los contenidos del Diseño Curricular (todavía en fase de debate) admite diversas interpretaciones. Esta es una de ellas. El objetivo es ofrecer al profesorado unos materiales que le ayuden a la hora de tomar decisiones curriculares.

Para una información más detallada sobre el Proyecto Curricular presentado dirigirse a:
Programa de Innovación y Reforma
Gabinete de Matemáticas
C.E.P. de Alicante
Avda de Aguilera 1
03007 ALICANTE

¹Después de hacer unas consideraciones sobre los contenidos en general y sobre los actitudinales y procedimentales en particular, presenta unos bloques de contenidos bajo los epígrafes: 1. NUMEROS, 2. ALGEBRA, 3. GEOMETRIA, 4. ANALISIS, 5. ESTADISTICA, 6. PROBABILIDAD, Y 7. RESOLUCION DE PROBLEMAS. ALGORITMOS.

²Educación General Básica (en la actualidad centros donde se imparte la enseñanza hasta los 14 años)