

A APRENDIZAGEM E O ENSINO DE FATOS E CONCEITOS

Juan Ignacio Pozo

Os fatos e os conceitos como conteúdos dos novos currículos.

A aprendizagem de fatos e de conceitos.

O ensino de fatos e de conceitos.

A avaliação da aprendizagem de fatos e de conceitos.

Bibliografia.

OS FATOS E OS CONCEITOS COMO CONTEÚDOS DOS NOVOS CURRÍCULOS

Muitos de nós lembramos ainda aquelas velhas listas de nomes, palavras, fatos ou datas aos quais dedicávamos longas horas de estudo na nossa época de escola. Algumas dessas listas caíram no esquecimento não só pela fragilidade de nossa memória, mas também pela constante atualização dos conteúdos no currículo. De algum tempo para cá, a aprendizagem de fatos e dados tem sido complementada e às vezes substituída pela apresentação de conceitos de complexidade diversa que formaram, em muitos casos, a coluna vertebral dos currículos vigentes nos últimos anos no ensino obrigatório. Especialmente a partir dos 9 ou 10 anos, os fatos e, principalmente, os conceitos, constituem a maior parte dos conteúdos na aprendizagem escolar. Na verdade, poderíamos dizer que os fatos e os conceitos são o que tradicionalmente se entendeu como "conteúdos" do ensino e o que foi — e continua sendo — objeto da maior parte das "avaliações" que se realizam em nossas salas de aula.

Os novos currículos para a educação obrigatória introduzem, como uma de suas importantes novidades, a incorporação explícita de dois novos tipos de conteúdos — procedimentos e atitudes — que são objeto de análises em outros capítulos deste mesmo livro. Essa distinção entre três tipos de conteúdos deve envolver também mudanças significativas na funcionalidade e no valor educacional dos fatos e conceitos como conteúdos escolares.

No entanto, tais mudanças não representam uma redução da importância dos conteúdos tradicionais e, sim, mais uma reconsideração do seu papel na educação. Não consiste em eliminar os conceitos e fatos do currículo, embora em algum caso suponha uma redução do tempo dedicado aos mesmos, mas estabelecer uma relação complementar, de dependência mútua, entre os diversos tipos de conteúdo.

Longe de desaparecer, os fatos e os conceitos continuam muito presentes como conteúdos fundamentais da educação obrigatória, tanto Primária como Secundária. Basta comprovar como, de fato, a própria organização dos Blocos Temáticos que compõem o *Design Curricular Base (DCB)*, especialmente na Educação Secundária obrigatória, baseia-se na maior parte dos casos em critérios conceituais. Embora, devido ao caráter aberto da proposta curricular, esses blocos temáticos não se constituam,

são necessários, mas devem ser interpretados em função dos próprios marcos conceituais.

Algo semelhante acontecerá com o aluno ou aluna que estiver estudando, por exemplo, os dados pluviométricos e as temperaturas médias de diversas regiões da Espanha. Disporá de informação factual na forma de dados que em algum caso pode chegar a memorizar ou recordar. No entanto, esse conhecimento de dados não garante uma compreensão dos diversos tipos de clima, suas características e suas causas, assim como dos possíveis efeitos que a industrialização e a intervenção humana podem ter sobre a climatologia. *Para que os dados e os fatos adquiriram significado, os alunos devem dispor de conceitos que lhes permitam interpretá-los.* É importante que os alunos conheçam os dados mais relevantes referentes a "clima mediterrâneo" (temperaturas médias em diversas estações, nível pluviométrico, etc.), mas essas características e as características diferentes situadas dentro de um sistema de conhecimento, sejam mais relevantes e analisadas, analisaremos as peculiaridades e as características reais dos fatos e dos conceitos enquanto objetos de conhecimento, do seu ensino e da sua avaliação. Por enquanto, interessa-nos enfatizar a presença contínua dos fatos e dos conceitos em todos os âmbitos de nosso conhecimento, "liberam-nos da vida cotidiana, os conceitos, segundo uma feliz expressão, "liberam-nos da escravidão do particular". Se não dispuséssemos de categorias e conceitos **qualquer objeto (por exemplo, as tesouras, a caneta com a qual escrevo ou a cadeira na qual estou sentado) seria uma realidade nova, diferente e imprevisível.** Os conceitos permitir-nos-ão organizar a realidade e poder prevê-la".

Como mostramos as sugestivas pesquisas do psicólogo suíço Jean Piaget (resumidas juntamente com muitos outros estudos em Flavell, 1985), as crianças, ao longo do seu desenvolvimento cognitivo, devem adquirir a maior parte das categorias e conceitos que nós usamos, sem nos darmos conta, para compreender e dar sentido a tudo o que nos cerca. Para uma criança pequena, as alterações na aparência das coisas — por exemplo, um gato no qual se coloca uma máscara de cachorro — representam alterações na sua natureza — o gato é agora um cachorro. Os conceitos e as categorias permitem-nos reconhecer classes de objetos (cachorros, tesouras, cadeiras ou climas) aos quais podemos atribuir características semelhantes além de certas alterações aparentes (algumas cadeiras são de madeira e outras não, umas têm um encosto arredondado e outras alongado, etc.).

Mas a essas características de nossos conceitos cotidianos, os conceitos científicos — os que na maioria são objeto de instrução — acrescentam a pertinência a sistemas conceituais organizados. Um conceito científico não é um elemento isolado, mas faz parte de uma *hierarquia ou rede de conceitos*.

necessariamente, na estrutura final das matérias que os alunos devem estudar, é provável que, em muitos casos, os conceitos continuem sendo o eixo central das matérias.

Essa presença renovada inscreve-se num novo modelo de análise da aprendizagem e do ensino que torna ainda mais necessária uma reflexão acerca do que consistem os conteúdos conceituais e factuais e como devem ser tratados no currículo. Entre as perguntas relevantes para a maior parte dos professores cabe destacar as seguintes:

- como diferenciar os conteúdos factuais dos conceituais nos novos currículos para os diferentes níveis educacionais;
- como são aprendidos os conceitos e os dados das diferentes matérias;
- de que maneira podem ser ensinadas mais eficazmente e, por fim,
- como devem ser avaliadas de maneira mais precisa.

Nas páginas seguintes, procura-se dar resposta a algumas dessas perguntas, mas antes é necessário delimitar o que chamamos fatos e o que chamamos conceitos, assim como aprofundar mais o lugar que os fatos e os conceitos ocupam nos novos currículos.

A. Necessidade de Conhecer Fatos e Conceitos

O conhecimento em qualquer área, seja ela científica ou da vida diária, requer informação. Muito dessa informação consiste em dados ou factos. Saberemos pouco ou nada sobre o estado da economia europeia, para dar um exemplo, se ignorarmos o valor actual do dólar ou do marco, ou a balança de pagamentos de alguns países em relação a outros. Cada uma dessas informações constitui um *fato* ou *dado*. Sem uma boa "base de dados" ou um conhecimento factual, entenderemos muito pouco das páginas de economia, esporte ou sociedade de um jornal. Como veremos mais adiante, o que caracteriza a aprendizagem de fatos ou dados é que eles devem ser lembrados ou devem ser reconhecidos de modo literal. Entretanto, para saber alguma coisa de economia e poder prever de alguma forma as futuras oscilações do dólar ou o preço do dinheiro, não basta estar informado no sentido de conhecer uma série de dados económicos. É preciso também compreendê-los, ou seja, estabelecer relações significativas entre eles. Para isso é necessário não somente conhecer dados, mas dispor de conceitos que dêem significado a esses dados. Talvez um economista possa realizar previsões sobre o futuro económico de um país, a partir de alguns dados sobre a sua balança de pagamentos ou a sua inflação. É possível, inclusive, que economistas com sistemas conceituais diferentes — de diferentes "escolas" — façam previsões diferentes. Os dados

justamente apontar que estes últimos tendem a ser mais gerais — ou *transversais* entre matérias — que os fatos e conceitos. Enquanto muitas matérias podem partilhar facilmente procedimentos (por exemplo, de produção e compreensão da linguagem, de inferência e descobrimento, de cálculo matemático, etc.) e atitudes (curiosidade e procura intelectual, respeito às opiniões divergentes da própria, cooperação com os colegas, etc.) os conceitos e os dados, mesmo podendo ser comuns a mais de uma disciplina ou matéria, costumam ser mais *disciplinares*.

Isso significa que provavelmente o peso específico de cada um dos tipos de conteúdo deva variar nas diferentes etapas do currículo. Embora todos os tipos de conteúdo tenham que estar inevitavelmente presentes em cada momento do currículo, sua importância relativa (no ensino e na avaliação) pode variar. Já que o currículo vai introduzindo uma diferenciação ou especialização disciplinar progressiva, é cabível esperar que a importância dos conteúdos conceituais e factuais aumente de forma progressiva.

Por outro lado, isso não significa, evidentemente, que a Educação Primária esteja desprovida de fatos e conceitos, nem que a Educação Secundária instrua somente sobre fatos e conceitos. Seria mais uma questão de ênfase, baseada em uma evolução lenta e progressiva. Além disso, essa ênfase relativa deve partir da idéia essencial de que os três tipos de conteúdos encontram-se intimamente vinculados. Se qualquer atividade de aplicação estiver mediada pelas atitudes e se todo procedimento for aplicado necessariamente com um conteúdo factual e conceitual, não é menos certo que a aprendizagem de fatos e conceitos requer atitudes às vezes diferentes, sendo difícil adquirir fatos ou conceitos sem colocar em ação algum procedimento.

Como veremos mais adiante, os fatos e os conceitos são adquiridos mediante processos de aprendizagem diferentes, uns e outros parecendo requerer atitudes distintas em relação à aprendizagem (Entrwistle, 1988). Os fatos e os dados são aprendidos de modo memorístico e baseiam-se numa atitude ou orientação passiva em relação à aprendizagem, na qual os alunos esperam que os objetivos, as atividades e os fins da aprendizagem sejam definidos externamente; ao contrário, a aquisição de conceitos baseia-se na aprendizagem significativa, que requer uma atitude ou orientação mais ativa com respeito à própria aprendizagem, na qual o aluno deve ter mais autonomia na definição de seus objetivos, suas atividades e seus fins. O aluno orientado a reproduzir dados e o aluno que se esforça de maneira sistemática para compreender e dar sentido à informação diferem provavelmente em muitos outros aspectos, quando enfrentam tarefas de aprendizagem/ensino.

Por outro lado, a aprendizagem de fatos e conceitos apóia-se, quase sempre, no uso de procedimentos previamente aprendidos. Assim, o aluno conhecerá as propriedades diferenciais dos animais e dos vegetais através

O cachorro não é simplesmente um objeto com certas características, mas é um animal, vertebrado, mamífero, etc. Uma característica fundamental dos conceitos científicos é que estão relacionados a outros conceitos de forma que o seu significado provém, em grande parte, da sua relação com esses outros conceitos. Para compreender o conceito de "velocidade" é necessário estabelecer uma relação entre conceitos previamente formados de espaço e tempo; para entender o conceito de "burguesia" é necessário relacioná-lo com o de proletariado, a distribuição dos modos de produção, à sua diferença com outros sistemas econômicos, etc.

Para aprender um conceito é necessário, então, estabelecer, como veremos mais adiante, relações significativas com outros conceitos. Quanto mais entrelaçada estiver a rede de conceitos que uma pessoa possui sobre uma área determinada, maior será a sua capacidade para estabelecer relações significativas e, portanto, para compreender os fatos próprios dessa área.

De qualquer forma, nem a aprendizagem de fatos nem a compreensão de conceitos podem ser isoladas do restante dos conteúdos do currículo e Embora possuam características próprias que justificam o seu tratamento e a análise individualizada neste livro, antes de nos aprofundarmos nessas características é conveniente apontarmos algumas de suas relações e diferenças com os outros tipos de conteúdos que são analisados em outros capítulos deste livro.

A Relação dos Fatos e Conceitos com os outros Conteúdos do Currículo

A distinção entre vários tipos de conteúdo no currículo é uma ferramenta metodológica necessária para entendermos a diversidade das aprendizagens escolares. Entretanto, isso não implica que os diversos tipos de conteúdo sejam tratados separadamente no currículo. O aluno aprenderá simultaneamente conceitos, procedimentos e atitudes. No entanto, não aprenderá da mesma forma todos esses conteúdos e não seria adequado que fossem planejados ou incluídos no currículo da mesma forma. Por isso é conveniente, sem analisar aqui a natureza dos outros tipos de conteúdos, destacar algumas peculiaridades dos fatos e conceitos como conteúdos, assim como algumas de suas relações com o resto dos conteúdos.

Uma primeira peculiaridade dos fatos e conceitos é que variam de uma matéria do currículo para outra em maior número que os outros conteúdos. Cada disciplina científica caracteriza-se por ter sistemas conceituais e bases de dados próprios. Embora cada matéria possa ter, e de fato tenha, também procedimentos que lhe são próprios, o mais específico das matérias é a sua trama conceitual. Isso não significa diminuir a relevância educacional dos outros tipos de conteúdos, procedimentos e atitudes, mas

de uma leitura — que exija procedimentos específicos que são objeto de instrução — ou a partir da observação de uma série de casos apresentados, que irão exigir inferências indutivas — que também são um conteúdo educativo. Da mesma forma, a avaliação do conhecimento conceitual adquirido costuma requerer novos procedimentos (*escrever* um resumo das principais diferenças entre animais e vegetais, *classificar* uma série de casos como animais ou vegetais, etc.).

Embora ambos — procedimentos e conceitos — sejam ativados simultaneamente, isso não quer dizer que sejam inseparáveis. O interesse educativo de uma atividade pode residir, prioritariamente, em um ou outro, em função da própria estrutura do currículo. Quando a ênfase está na aprendizagem de conceitos, é conveniente que as atividades para adquirir novos conceitos se baseiem em procedimentos que o aluno ou aluna já conhece ou domina de certa forma. Isso não só contribuirá para melhorar a eficácia do procedimento, mas também tornará a aprendizagem conceitual mais fácil. O mesmo pode-se dizer dos procedimentos exigidos numa situação de avaliação da aprendizagem de conceitos. Se avaliarmos o conhecimento conceitual do aluno através de procedimentos que não foram suficientemente ensinados, será difícil saber se as falhas que encontramos em seu rendimento são devido a uma deficiência conceitual ou procedimental.

De qualquer forma, o estreito vínculo existente entre os diversos tipos de conteúdos torna ainda mais necessário o conhecimento das propriedades diferenciadoras de cada um deles. Nas páginas seguintes são analisadas com certos detalhes as características dos fatos e dos conceitos enquanto conteúdos de aprendizagem, já que também existem diferenças marcantes entre uns e outros.

Dados e Conceitos: Dois Tipos Diferentes de Conhecimento

É importante compreender a diferença entre esses dois tipos de conhecimento, já que, embora estejam intimamente ligados, em muitos casos os objetivos e fins da educação costumam estar dirigidos mais a uns do que a outros. Além disso, tanto do ponto de vista dos processos de aprendizagem envolvidos na sua aquisição como das estratégias de ensino necessárias para a sua instrução ou das técnicas de avaliação, ambos os tipos de conhecimento são diferentes. Sua confusão pode levar a que os alunos aprendam de forma errada os conceitos como dados que devem memorizar ou — menos frequentemente — que tentem compreender dados que carecem de significado.

Os fatos ou os dados devem ser aprendidos, literalmente, de um modo reprodutivo; não é necessário compreendê-los e, de fato, frequentemente quando se adquirem conteúdos factuais, ou não há nada para

compreender ou não se está disposto ou capacitado a fazer o esforço para compreendê-lo. Exemplos de fatos ou dados que podem ser aprendidos seriam um número de telefone, as capitais dos Estados da África ou uma lista de símbolos químicos. Em geral a aprendizagem factual costuma consistir na aquisição de informação verbal literal (nomes, vocabulários, etc.) ou de informação numérica (por exemplo, aprender a tabuada, decorar qual é o quadrado de 15 ou qual é o valor de PI sem necessidade de calculá-lo).

Um traço característico da aprendizagem de fatos ou dados que é encontrado em todos os exemplos anteriores é que, como consequência da aprendizagem, o aluno deve fazer uma cópia mais ou menos literal ou exata da informação proporcionada e armazenada na sua memória. Não serve para nada aprendermos um número de telefone se errarmos uma ou duas cifras. Como veremos mais adiante, este caráter reprodutivo da aprendizagem de dados e fatos faz com que o processo fundamental seja a repetição, que leva a uma automatização dessa informação de forma muito similar ao que ocorre com a aprendizagem de habilidades.

Esse processo de repetição será insuficiente, no entanto, para conseguirmos que o aluno adquira conceitos. Uma pessoa adquire um conceito quando é capaz de dotar de significado um material ou uma informação que lhe é apresentada, ou seja, quando “compreende” esse material, em que compreender seria equivalente, mais ou menos, a traduzir algo para as suas próprias palavras. Imaginemos que estamos ouvindo uma pessoa falar num idioma estrangeiro que conhecemos muito pouco; talvez sejamos capazes de repetir literalmente algumas frases nesse outro idioma, som por som, como um gravador, mas nem por isso entenderemos o que foi dito; somente poderemos dizer que entendemos algo quando conseguirmos traduzi-lo para nosso próprio idioma. O mesmo ocorre com o aluno em sala de aula: este possui seus próprios modelos ou representações da realidade, e podemos dizer que entendeu o conceito de evaporação ou o de seleção natural quando conseguirmos fazer com que ele estabeleça uma ligação com essas representações prévias que o “traduza” para suas próprias palavras e para a sua própria realidade.

Dentro dos conceitos científicos que os alunos devem aprender pode-se estabelecer uma distinção entre os *princípios* ou conceitos estruturadores e os *conceitos específicos*. Os princípios seriam conceitos muito gerais, de um alto nível de abstração, que costumam ser subjacentes à organização conceitual de uma área, embora nem sempre se tornem explícitos o suficiente. Idéias tais como a de tempo histórico na História, a igualdade em Matemática ou os princípios de conservação em Física são algo mais do que conceitos específicos, exatos, que possam ser objeto de estudo em uma unidade ou bloco de unidades concretas. São princípios que atravessam todos os conteúdos dessas matérias e cuja compreensão plena deve ser um dos objetivos essenciais da sua inclusão na educação obrigatória.

Diferenças entre Fatos e Conceitos

A tabela 1 sintetiza algumas das diferenças mais importantes entre fatos e conceitos do ponto de vista da aprendizagem. Em primeiro lugar, como já se enfatizou, os fatos e os dados são aprendidos de modo literal, enquanto os conceitos são aprendidos relacionando-os com os conhecimentos prévios que se possui. Por isso, a aquisição de dados e fatos baseia-se na memorização, enquanto a compreensão de conceitos deve ser significativa. Isso faz com que o ensino de dados factuais possa ser feito sem levar muito em conta os conhecimentos prévios; no entanto, o ensino de conceitos somente será eficaz se partir dos conhecimentos prévios dos alunos e conseguir ativá-los e vinculá-los adequadamente com o material de aprendizagem.

Além disso, a aquisição de fatos e dados é do tipo "tudo ou nada": ou sabemos qual é a capital da Uganda, ou como se diz mesa em alemão, ou não o sabemos. No entanto, os conceitos não são conhecidos de modo "tudo ou nada", mas podem ser entendidos em níveis diferentes. Um aluno de Educação Primária pode *entender* em um certo nível os fenômenos atmosféricos, enquanto um meteorólogo os entende em um nível e de forma qualitativamente diferentes. Enquanto a aprendizagem de fatos somente admite diferenças "quantitativas" (*sabe-se ou não se sabe e quantos dados se sabe no total*), a aprendizagem de conceitos caracteriza-se pelos matizes qualitativos (não se trata tanto de se o aluno o compreende ou não, mas de *como* o compreende). A compreensão não é algo branco ou preto, como a reprodução de um nome ou de um dado, mas admite muitos tons de cinza intermediários. Essa é uma característica muito importante da aprendizagem de conceitos, devendo ser levada em consideração na avaliação, já que não é possível avaliar da mesma forma a reprodução de dados e a compreensão.

Como consequência do exposto anteriormente a aprendizagem de fatos ou de dados é um processo que não admite graus intermediários; se não existirem as condições adequadas (de motivação, prática e quantidade restrita de material), não haverá aprendizagem. Uma vez satisfeitas essas condições e aprendido o material, o mesmo poderá ser reproduzido fiel-

TABELA 1. Os Fatos e os Conceitos como Conteúdos da Aprendizagem

	Aprendizagem de fatos	Aprendizagem de conceitos
• Consiste em	Cópia literal	Relação com conhecimentos anteriores
• É alcançada por	Repetição (aprendizagem memorística)	Compreensão (aprendizagem significativa)
• É adquirida	De uma só vez	Gradativamente
• É esquecida	Rapidamente sem revisão	Mais lenta e gradativamente

Difícilmente podem ser compreendidas noções mais específicas se esses princípios não forem dominados.

Existem, além desses princípios, outros conceitos mais específicos que constituem a lista habitual de conteúdos conceituais (por exemplo, densidade, energia, combustão, dilatação, etc., no conhecimento da Natureza, ou monarquia, democracia, migração ou impostos no conhecimento da Sociedade). Esses conceitos específicos podem receber um tratamento curricular mais localizado. A relação entre os princípios e os conceitos específicos situa-se dentro da organização hierárquica do conhecimento científico, a qual se fez referência anteriormente. Os princípios seriam conceitos mais gerais e abstratos encontrados na parte superior da hierarquia, enquanto os conceitos específicos seriam conceitos subordinados a esses princípios.

Obviamente, a distinção entre os diversos níveis na hierarquia conceitual deve ser entendida mais como algo gradual do que como uma dicotomia: haveria conceitos mais ou menos gerais ou específicos. O extremo mais geral da hierarquia seriam os princípios, e o mais específico estaria composto por conceitos subordinados a outros conceitos específicos (por exemplo, o conceito de monarquia parlamentar seria mais específico do que o de monarquia).

Mais adiante, nos aprofundaremos nas diferenças entre a aprendizagem de fatos e dados — também chamada aprendizagem *memorística* — e a aprendizagem de conceitos — ou aprendizagem *significativa* —, já que se trata de uma diferença importante. Por enquanto, é conveniente levar em consideração que um dos problemas mais graves na aprendizagem escolar atual é que muitos professores pretendem conseguir que seus alunos aprendam conceitos — por exemplo, uma compreensão das leis da mecânica newtoniana — e descubram que estes se limitam a aprender informação literal carente de significado para eles ($F = m \cdot a$), que somente são capazes de repetir, mas não de compreender de forma significativa.

Outro dos problemas é que a diferença entre informação factual e conceitos é sutil e nem sempre fácil de estabelecer, já que não reside tanto no objeto que o aluno deve aprender — por exemplo, a primeira lei da mecânica newtoniana —, mas no que ele faz para aprendê-la (os processos), que acaba determinando se adquiriu dados (aprendizagem literal sem compreensão) ou conceitos (aprendizagem com significado). De fato, diante de um resultado da aprendizagem é difícil decidir se consiste em informação verbal reproduzida literalmente ou em conceitos assimilados, fato conhecido por qualquer pessoa que já tenha corrigido provas. Nas páginas seguintes retornaremos a essas relações e aos critérios diferenciadores para avaliar dados e conceitos (ver pp. 60-70). Mas talvez a distinção entre uns conteúdos e outros fique mais clara se nos aprofundarmos mais nas características dos fatos e dos conceitos como objetos de conhecimento.

mente (como o número de telefone do nosso restaurante preferido) com a condição de que seja revisto ou praticado de vez em quando (por exemplo, uma vez por mês). A nova prática não acrescentará nada a aprendizagem, somente evitará o esquecimento (sempre saberemos o *mesmo* número de telefone). No entanto, o processo de compreensão é gradual; é praticamente impossível conseguir uma compreensão ótima (semelhante a de um especialista) na primeira vez que enfrentamos um problema (por exemplo, entender como funciona um forno de microondas). Se orientarmos os nossos esforços para a compreensão e não somente para a aprendizagem de dados (como quanto tempo é preciso cozinhar a massa ou as verduras), aos poucos iremos compreendendo que tipo de materiais podemos usar com o microondas e como devemos usá-los. Cada novo ensaio ou tentativa pode-nos proporcionar, assim, uma nova compreensão do fenômeno.

O mesmo ocorrerá com o aluno no que se refere aos conteúdos escolares. Difícilmente entenderá as leis da mecânica na sua primeira tentativa. Mas, de forma gradual — talvez ao longo de anos — a interpretação de situações de movimento pode proporcionar-lhe uma compreensão cada vez maior. Esse caráter gradual da compreensão tem consequências importantes para a seleção e para a seqüência dos conteúdos conceituais no currículo. Por exemplo, se o aluno estuda a combustão na Educação Primária e, mais tarde, a estuda novamente na Educação Secundária Obrigatória, devem ser estabelecidos níveis de exigência diferentes nas duas etapas educacionais. Embora em ambos os casos ele estude o mesmo conceito e exista uma superposição desejável entre ambos, os conteúdos não podem nem devem ser os mesmos.

Finalmente, os fatos e os conceitos não diferem somente na sua aprendizagem, mas também no seu esquecimento. O que aprendemos como dados tendem a ser facilmente esquecidos, quando deixamos de revisá-los ou praticá-los. Esqueçemos o número do telefone do restaurante, quando deixamos de freqüentá-lo. Ou os elementos da tabela periódica, quando alguém deixa de nos perguntar por eles. Entretanto, aquilo que compreendemos é esquecido de maneira bem diferente. Talvez, com o tempo, algo vá sendo apagado e a nossa compreensão fique mais difusa e deformada, mas o esquecimento não é tão repentino, nem tão total quanto na aprendizagem de dados.

Essa descrição das diferenças entre fatos e conceitos não nos deve fazer esquecer que uns e outros costumam aparecer muito unidos nos materiais escolares, e que nem sempre é fácil discernir se nossos alunos estão aprendendo dados ou compreendendo a matéria.

Dificuldades para Diferenciar Fatos e Conceitos

Uma das razões que, às vezes, torna difícil a distinção entre fatos e conceitos é que nem sempre se trata de uma distinção dicotômica, mas em alguns casos pode ser entendida mais como um contínuo. Assim, por exemplo, aprender o vocabulário de um língua estrangeira é, em princípio, uma tarefa de aquisição de informação verbal, na qual é estabelecida uma associação arbitrária ou não significativa entre dois termos (*table* = mesa); no entanto, a aprendizagem dessa associação pode ser facilitada pela compreensão da relação etimológica existente entre ambas. Algo semelhante pode ser dito sobre a aprendizagem dos símbolos químicos; em princípio é uma tarefa memorística, mas, já que a atribuição dos símbolos aos elementos não é completamente arbitrária (por exemplo, Ferro = *Fe*), ela pode ser facilitada por um conhecimento do nome dos elementos em latim.

Nesses exemplos podemos ver como a aprendizagem factual e a aprendizagem conceitual não têm motivo para serem incompatíveis, mas podem ser complementares. Na verdade, um e outro se requerem mutuamente. É muito difícil que um estudante alcance uma mínima representação conceitual do tempo histórico sem conhecer alguns dados e datas relevantes que sirvam como referência para a construção dessa representação temporal. O problema, no entanto, é determinar quais fatos e conceitos o aluno deve aprender em cada nível escolar. Não parece sensato que o aluno aprenda grandes listas de datas e dados históricos se depois não vai conseguir dar significado a esses dados dentro de um marco conceitual; mas também não teria sentido que o aluno estudasse todos os conceitos significativos para o historiador, mas sim aqueles que lhe serão úteis para alcançar níveis adequados de compreensão.

Da mesma forma, nas séries iniciais, os alunos devem aprender a multiplicar, o que envolve uma aprendizagem dupla: uma aprendizagem conceitual (compreender a multiplicação) e uma aprendizagem de dados (memorizar a tabuada). Terá pouca utilidade para a criança saber esta última se não compreende em que consiste multiplicar; mas tampouco servirá de muito tal compreensão se ignorar os resultados das operações multiplicativas básicas. Assim, se uma criança compreende (conceito) que quatro vezes cinco é igual a 4 x 5, mas ignora o produto dessa operação (dado), deverá limitar-se a somar e não poderá multiplicar. O problema é determinar até que número a criança deverá aprender a tabuada de multiplicar. A resposta deve ser guiada por critérios pragmáticos. A aprendizagem de dados deve restringir-se àqueles casos nos quais facilite uma posterior compreensão ou ajude na utilização de procedimentos.

Finalmente, um outro motivo para que a distinção entre a aprendizagem de dados e de conceitos seja às vezes difícil é que uma mesma informação pode, em função das condições de aprendizagem, ser adquirida como dado ou como conceito. A tabela periódica é um sistema conceitual

missão de conhecimentos já estabelecidos como forma de perpetuar uma cultura.

É uma estratégia didática e, sem dúvida, um modo eficaz de aprender para a obtenção de certos resultados — no nosso caso, a aprendizagem de fatos ou de dados —, mas cuja eficácia se torna mais limitada na medida em que os resultados buscados se tornam mais complexos, como ocorre no sistema educacional atual. Podemos reproduzir com facilidade um número de telefone que acabamos de ouvir, mas não um artigo do jornal dedicado aos efeitos da desvalorização do dólar sobre o possível esfriamento da economia. O aluno talvez consiga reproduzir, como uma lista de dados e com certa fidelidade, os “vestígios das principais culturas pré-históricas na península Ibérica e nas ilhas Baleares e Canárias”. Mas é difícil que faça o mesmo com outro conteúdo, vinculado ao anterior, relativo ao nascimento da vida urbana e do Estado nas primeiras culturas pré-históricas, já que neste último caso não encontrará uma lista mais ou menos longa de dados, mas sim uma série de idéias e argumentos de certa complexidade conceitual.

Um exemplo das limitações da aprendizagem memorística, baseada na repetição e cópia literal da informação em nossa memória, pode ser encontrado no seguinte exercício que sugerimos que o leitor realize. Em seguida encontrará um texto. Deve lê-lo com atenção diversas vezes (duas ou três no máximo) com a finalidade de aprender tudo o que for possível sobre o seu conteúdo. O texto diz o seguinte:

“O procedimento é, na realidade, muito simples; em primeiro lugar, distribuem-se as peças em diferentes grupos. Logicamente, em função do trabalho a ser realizado, pode ser suficiente uma única pilha. Se a falta de instalações adequadas o obriga a transferir-se, este é um elemento importante a ser levado em consideração. Do contrário, a tarefa ficará simplificada. É importante não se sobrecarregar, ou seja, é preferível fazer poucas coisas de cada vez do que tentar fazer coisas demais. A curto prazo, isso pode parecer algo sem importância, mas é fácil que surjam complicações. Qualquer erro pode custar muito caro. No início, o procedimento pode ser muito trabalhoso. No entanto, logo será simplesmente um aspecto a mais da vida cotidiana. É difícil prever, no futuro imediato, o fim definitivo da necessidade deste trabalho, embora nunca se possa afirmar algo assim. Logo após completar o processo, o material deve novamente ser organizado em diferentes grupos; deve-se colocar cada peça no lugar adequado. Por fim, serão usadas novamente e todo o ciclo precisará ser repetido, pois isso faz parte consubstancial de nossa vida”.

Após a leitura do texto e com este coberto, deve-se tentar relembra o maior número de frases literais. Não é fácil. É preciso repetir muitas vezes a leitura para fazer “cópias literais” das frases em nossa memória a longo prazo. Além disso, se argumentar, com razão, que tampouco é eficaz recordar ponto por ponto o texto; o importante é captar o seu sentido e relembra o maior número de idéias, não a sua expressão literal. Em outras palavras, é necessária uma aprendizagem diferente daquela meramente repetitiva; este outro tipo de aprendizagem foi denominado anteriormente

organizado e com significado; no entanto, a maior parte dos alunos precisa decorá-la, aprendendo-a como uma série de dados desconexos ou fragmentários, porque não possuem os conhecimentos conceituais necessários para impor uma organização aos dados. Quando as condições para a aprendizagem significativa de conceitos não são cumpridas em uma situação escolar, os alunos, ao invés de compreenderem, tendem a aprender literalmente a informação. Mais adiante, analisaremos algumas das causas pela quais ocorrem tais defasagens entre as metas da educação (que os alunos compreendem) e seus resultados (que somente memorizam). Algumas dessas causas têm a ver com a natureza distinta dos processos de aprendizagem envolvidos na aquisição de dados e de conceitos que fazem com que as condições para a compreensão sejam muito mais exigentes.

A APRENDIZAGEM DE FATOS E DE CONCEITOS

Embora seja possível estabelecer distinções mais precisas entre diversos processos de aprendizagem (Gagné, 1985; Pozo, 1989), aqui consideraremos somente os dois extremos de um contínuo que iria desde a aprendizagem exclusivamente *memorística*, consequência, como dissemos, de uma reprodução literal do material de estudo, a uma aprendizagem plenamente *significativa*, consistente em compreender esse material incorporando-o a estruturas conceituais com significado. Ilustraremos brevemente ambos os tipos de aprendizagem para, depois, expormos com mais detalhes as condições idôneas para que se produza um desses tipos de aprendizagem em relação à aquisição de fatos e conceitos no âmbito escolar.

Tipos de Aprendizagem de Fatos e Conceitos

Uma concepção muito difundida sobre a aprendizagem é que ela consiste em fazer cópias na memória do conhecimento ou da informação que foi recebida. Essa visão “realista” da aprendizagem — existe um saber objetivo lá fora e aprender é apropriar-se do mesmo — faz de nosso conhecimento uma réplica do mundo percebido, devido ao qual as atividades de aprendizagem e ensino devem estar centradas em expor ao aluno o conhecimento mais adequado ou “verdadero”, para que ele o reproduza com fidelidade. No livro são explicadas as causas da queda do Império Romano; o que o aluno ou aluna precisam fazer é “encharcar-se” delas, ou seja, lê-las diversas vezes — talvez usando procedimentos eficazes, sublinhando, fazendo esquemas, etc. — até conseguir “gravar” as noções essenciais. No exame correspondente, mede-se o grau em que o estudante apropriou-se desse conhecimento, ou seja, o nível em que ele é capaz de reproduzi-lo corretamente. Essa é a forma tradicional de ensinar, baseada na trans-

de aprendizagem significativa, já que se baseia em compreender o significado do material e não somente em "copiá-lo" literalmente.

Vejamos como funciona a aprendizagem significativa que costuma ter como produto a aquisição de conceitos. Para isso voltamos ao texto anterior. Qual é o significado do texto? O que ele trata realmente? A chave para recordar um maior número de idéias do texto é tentar formar uma idéia geral sobre o seu conteúdo. Isso tampouco é fácil, já que o texto é bastante abstrato. Somente poderemos entendê-lo — aumentando sem dúvida a nossa lembrança do mesmo se amanhã alguém nos perguntar o que estamos lendo — se formos capazes de ativar alguma idéia geral a qual possa fazer referência. Tal idéia deve ser extraída da nossa bagagem conceitual de conhecimentos prévios. Esta é a idéia central da aprendizagem significativa: trata-se de um processo no qual o que aprendemos é o produto da informação nova interpretada à luz daquilo que já sabemos. Não basta somente reproduzir informação nova, também é preciso assimilá-la ou integrá-la aos nossos conhecimentos anteriores. Somente assim compreenderemos e adquirimos novos significados ou conceitos. Deveremos lembrar que ao falar da aquisição de conceitos dizíamos que compreender era traduzir algo para as próprias idéias ou palavras. Aprender significados é modificar as minhas idéias como consequência da sua interação com a nova informação.

A importância dessa ativação das próprias idéias com a finalidade de assimilar os novos materiais de aprendizagem fica clara voltando ao texto anterior. Quando, após a sua leitura, pergunta-se às pessoas sobre o seu conteúdo, costuma-se dizer que fala de atividades rotineiras ou cotidianas como estudar, organizar o escritório, preparar a comida, etc. O que as pessoas conseguem lembrar corretamente depende da sua capacidade para ativar uma idéia global na qual incluem os detalhes do texto e, em segundo lugar, do seu acerto ao ativar essa idéia. Se a idéia que ativamos não for correta, provavelmente a nossa evocação deforme o conteúdo do texto, já que a nossa memória não é meramente reprodutiva, mas sim construtiva. A compreensão e a evocação do texto serão melhores quanto mais próxima estiver a idéia que nós ativamos da mensagem do conteúdo do texto. Assim, quando se oferece o texto a ser lido precedido de um título que resume o seu conteúdo³, a lembrança é muito mais precisa, já que a maior parte do texto adquire agora sentido.

Quando se explica ou apresenta algum material de aprendizagem aos alunos, eles o interpretam em função dos seus conhecimentos anteriores. Os livros ou explicações não serão compreensíveis a não ser que o aluno possua previamente uma idéia inclusora, ou seja, um esquema ou conceito relacionado com o conteúdo do tema que possa ativá-lo para compreender as mensagens que lhe chegam. A idéia essencial para promover a aprendizagem significativa seria, então, levar em consideração os conhecimentos factuais e conceituais que o aluno já possui — assim como as suas atitudes

e procedimentos — e como vão interagir com a nova informação proporcionada pelos materiais de aprendizagem. Ao contrário do que considera a tradição da aprendizagem memorística, o aluno não é um quadro em branco sobre o qual são escritos os materiais de aprendizagem. Na verdade, ele chega à sala de aula carregado de conhecimentos que deverá utilizar para dar sentido aos materiais escolares. Não sendo assim, a compreensão será improvável e limitada.

Vemos, então, que existem duas formas diferentes de aprender que tendem a produzir resultados diferentes. Mais uma vez, não se trata de uma dicotomia e sim de duas formas de aprender que coexistem e se complementam em muitos contextos escolares. No entanto, ambos os tipos de aprendizagem possuem características diferenciadas que afetam não somente os processos envolvidos, mas também o tipo de motivação que requerem e as atitudes dos alunos diante da aprendizagem (ver Ausubel, Novak e Hanesian, 1978; Novak e Gowin, 1984). Embora aqui não nos aprofundemos sobre essas diferenças, a tabela 2 resume algumas das mais importantes.

A distinção entre ambos os tipos de aprendizagem é necessária já que, em função dos objetivos ou metas de uma atividade escolar, será mais conveniente ativar nos alunos, de modo preferencial, um ou outro tipo de aprendizagem. Mas para poder fazê-lo de forma mais adequada é preciso conhecer quais são as condições idôneas para colocar em ação cada um desses dois tipos de aprendizagem.

As Condições da Aprendizagem Memorística (de Fatos)

Embora aparentemente a aprendizagem repetitiva seja fácil e não exija qualquer planejamento e intervenção externa é conveniente rever, mesmo

TABELA 2. Diferenças entre as Atitudes Necessárias para a Aprendizagem Significativa e a Aprendizagem Memorística

Aprendizagem significativa	Aprendizagem memorística
<ul style="list-style-type: none"> • Esforço deliberado para relacionar os novos conhecimentos com conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva. • Orientação para aprendizagens relacionadas com experiências, fatos ou objetos. • Envolvimento afetivo para relacionar os novos conhecimentos com aprendizagens anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nenhum esforço para integrar os novos conhecimentos com os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva. • Orientação para aprendizagens não relacionadas com experiências, fatos ou objetos. • Nenhum envolvimento afetivo para relacionar os novos conhecimentos com aprendizagens anteriores.

Fonte: Adaptação de Novak e Gowin, 1984.

que seja brevemente, algumas das condições que podem afetar a sua eficácia.

Começando pelas *condições relativas ao material*, um fator muito importante é a quantidade de informação contida na tarefa. Quanto maior for o número de elementos diferentes contidos na tarefa, mais difícil será aprender a lista completa. Se tiver tempo e paciência, talvez o leitor possa "decolar" o índice deste livro. Mas nem com tempo e paciência conseguiria aprender literalmente as páginas deste capítulo.

Os estudos evoluídos têm mostrado que a capacidade da memória vai aumentando com a idade, pelo menos até os 14-15 anos (ver Flavell, 1985; Palacios, Marchesi e Coll, 1989), devido a que a quantidade de informação que pode ser memorizada também vai aumentando. Não obstante, em qualquer idade a lembrança de dados ou fatos será facilitada se estes forem agrupados de alguma forma, adotando uma organização mínima⁴.

Embora uma lista de reis ou de batalhas seja arbitrária — seus elementos carecem, em princípio, de uma relação lógica necessária —, a sua lembrança será mais fácil se a lista for organizada cronologicamente e se se dispuser de chaves para recuperá-la. De fato, embora teoricamente a aprendizagem memorística seja utilizada com dados não significativos, o certo é que a lembrança literal é favorecida quando o material que devemos memorizar possui algum significado ou organização lógica para nós. Assim, as crianças aprenderão melhor uma lista de acidentes geográficos, se tiverem um conhecimento organizado do espaço onde se situam esses acidentes, do que se não tiverem tal conhecimento. Da mesma forma, aprenderão com maior facilidade o vocabulário de uma língua estrangeira, quando este fizer referência a aspectos da realidade que eles conhecem. Ainda que a aprendizagem dos nomes dos rios e das cidades ou do vocabulário estrangeiro siga uma aprendizagem memorística de dados, ao pertencer a uma área de conhecimento significativa para o aluno são mais fáceis de aprender, mostrando o caráter complementar entre a aquisição de dados e de conceitos.

Além das condições que o material pode impor, também deve-se levar em consideração as características dos *alunos/alunas* que devem aprendê-lo. Já nos referimos às diferenças existentes no desenvolvimento da memória em diferentes idades, as quais podem afetar não somente a capacidade de memória, mas também o uso que os alunos fazem dessa memória (Flavell, 1985). Para a aprendizagem literal de dados pode-se recorrer a diferentes procedimentos ou estratégias. A mais simples seria a revisão ou repetição da informação que deve ser memorizada. Parece que as crianças de 9 ou 10 anos já têm domínio da técnica da revisão. Mais adiante, essa técnica pode ser complementada com outros recursos ou truques mnemotécnicos que facilitam a lembrança de material arbitrário (Baddeley, 1982; Pozo, 1989). Geralmente, tais procedimentos têm como função facilitar a lembrança, seja proporcionando algum tipo de organização aos dados — uma das formas pode ser associando cada dado a um lugar ou a um número —

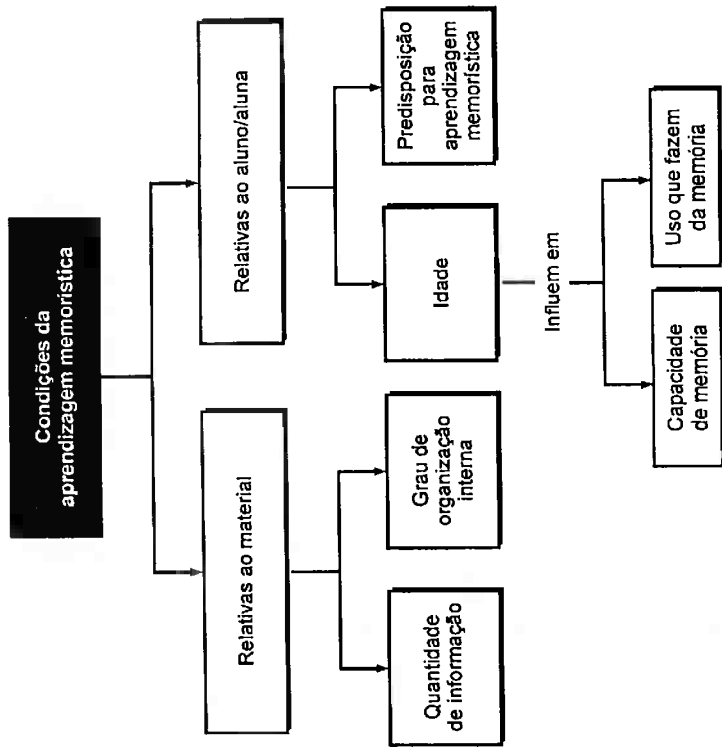
ou reduzindo a demanda que esses representam para a memória — por exemplo, agrupando-os em classes ou em blocos.

Juntamente com a capacidade de memória e o uso que dela fazem os alunos, outra característica dos mesmos que pode afetar a aprendizagem de fatos é a sua predisposição para a aprendizagem memorística. Infelizmente, os estudantes estão acostumados demais a uma aprendizagem reprodutiva, por isso é normal que estejam orientados para a memorização. Mas, na medida em que se trabalha durante mais tempo e com mais eficácia a aprendizagem significativa, é provável que os alunos habituados a compreender se mostram reticentes diante da mera repetição de dados se não estiverem inseridos no marco de estruturas conceituais com significado. De fato, pode-se afirmar que o ensino direcionado essencialmente à aprendizagem memorística de dados — ou que, sem desejá-lo, acabe produzindo principalmente uma aprendizagem deste tipo — gera nos alunos uma orientação passiva no seu estudo que vai tornar os esforços posteriores mais difíceis de orientá-los para a compreensão (Entwistle, 1988). Esse é um dado importante que deve ser levado em consideração especialmente nos primeiros anos de escolarização.

Portanto, ainda que seja não só conveniente, mas inclusive necessário, que os alunos aprendam fatos e dados "de cor", esse tipo de aprendizagem deve restringir-se a uma proporção adequada, evitando que represente para os alunos a forma fundamental de aprender uma matéria. É importante que os alunos retenham alguns dados em sua memória, mas quase sempre com o objetivo de que saibam interpretá-los, ou seja, de que tenham algum significado para eles. Não é em vão que nos encontramos em uma sociedade altamente informatizada, na qual não é nem necessário nem possível referir toda a informação relevante. A aprendizagem dos fatos e dados fundamentais deve ser acompanhada, então, de um domínio das técnicas e procedimentos úteis para ter acesso a novos dados, quando esses forem relevantes, ou seja, quando facilitarem a compreensão de uma tarefa ou de um problema; noutras palavras, quando servirem para adquirir novos conceitos.

As Condições da Aprendizagem Significativa (de Conceitos)

Geralmente, os requisitos necessários para que haja uma aprendizagem significativa de conceitos são muito mais exigentes do que as condições requeridas para a aprendizagem memorística. Em outras palavras, compreender é psicologicamente mais complexo do que memorizar, de tal forma que, para um aluno poder compreender um material, é necessário que tanto o material quanto o aluno que precisa aprendê-lo preencham certas condições. Do contrário, é muito provável que, embora o objetivo da tarefa seja a compreensão, essa acabe produzindo principalmente memorização. A partir das idéias de Ausubel, Novak e Hanesian (1978) e



de outras considerações, resumiremos as condições fundamentais para que se produza uma aprendizagem significativa, começando pelas relativas ao material que pretendemos que o aluno compreenda.

Condições do Material de Aprendizagem

Para que o material de aprendizagem possa ser compreendido é necessário que possua uma organização conceitual interna, ou seja, que não se constitua em uma lista arbitrária de elementos justapostos. Quando aprendemos um número de telefone, não existe uma relação lógica entre um algarismo e o seguinte, a relação entre eles é arbitrária ou casual. Por isso, não é possível compreender um número de telefone (embora possamos usar procedimentos mnemotécnicos que nos ajudem a recordá-lo melhor). O mesmo ocorre com alguns materiais escolares. Embora existam algumas regras mínimas, a maior parte dos conhecimentos ortográficos é meramente arbitrária. A não ser que tenhamos um amplo e profundo conhecimento da etimologia das palavras, a sua ortografia não pode ser compreendida. O

mesmo pode ocorrer com a fonética de línguas estrangeiras, como o inglês. Enquanto a limitação na aprendizagem memorística depende principalmente da quantidade de material apresentado, as restrições para a aprendizagem significativa dependem mais dos traços qualitativos desse material.

Portanto, somente poderão ser compreendidos aqueles materiais que estiverem internamente organizados, ou seja, nos quais cada parte do material tenha uma conexão lógica ou conceitual com o restante das partes. Assim, diante dos aspectos ortográficos, as regras gramaticais ou sintáticas de uma língua estrangeira podem e devem ser compreendidas. O mesmo ocorre com uma exposição sobre as mudanças produzidas pela Revolução Industrial ou os efeitos da industrialização sobre o meio ambiente e as mudanças climáticas que pode provocar.

Supostamente, quase todos os materiais escolares expositivos estão organizados dessa maneira. No entanto, muitas vezes essas conexões não são suficientemente explícitas para o leitor. Assim, por exemplo, é frequente que cada tema ou "lição" tenha uma estrutura clara, mas que, ao contrário, não esteja explícito o critério de organização geral de uns temas com os outros. Atualmente, sabe-se muito sobre as formas mais adequadas de organizar um material expositivo para que seja melhor compreendido, assim como as técnicas através das quais pode-se ajudar os alunos a perceberem com maior facilidade a estrutura conceitual do material (por exemplo, León e García Madruga, 1991).

Além de requerer que o material que o aluno estuda tenha uma estrutura conceitual explícita, é conveniente que, no caso de textos ou discursos expositivos, a terminologia e o vocabulário empregado não sejam excessivamente inovadores, nem difíceis para o aluno. Além do problema conceitual — dificuldades para atribuir significado a termos conhecidos — enfrentaríamos um problema terminológico ou de vocabulário. Sem dúvida, os alunos devem ir adquirindo um certo vocabulário específico das matérias, mas essa aprendizagem deve ser progressiva, evitando que sejam introduzidos em um mesmo material muitos termos novos, já que assim seria mais difícil que o aluno estabelecesse relações significativas entre eles e, portanto, impediria a sua compreensão. Mas a dificuldade terminológica não é uma qualidade do texto ou da exposição *per se*, mas para valorizá-la deve-se levar em consideração o aluno a quem o material é direcionado: de fato, as condições do material não podem ser analisadas isoladamente das características dos alunos.

Condições dos Alunos

Suponhamos que apresentemos um material com uma estrutura lógica interna — por exemplo, um texto — no qual cada uma de suas partes —

cada frase ou proposição — esteja potencialmente relacionada com a anterior e com a seguinte; além disso, esse material não deve incluir muitos termos novos ou estranhos. Esse é um material que pode ser aprendido de modo significativo, ou seja, que pode ser compreendido. Mas nem todas as pessoas que o lerem o compreenderão. De fato, o leitor pode ter vivido essa experiência há algumas páginas atrás (ver p. 31). O texto apresentado ali preenchia todos os requisitos mencionados. Entretanto, não se compreendia. Por quê? Porque o seu caráter abstrato tornava difícil ativar alguma idéia ou conceito que servisse como marco interpretativo do texto. Em outras palavras, porque o texto, embora logicamente coerente e sem incluir um vocabulário difícil, não ajudava a ativar um conhecimento prévio que tornasse explícita a sua estrutura significativa. Basta que nos dêem o título do texto para que possamos ativar o conhecimento do qual já dispomos (de nada valeria o título se fizesse referência a uma atividade desconhecida para nós), de modo que cada uma das partes do mesmo adquira significado. O que antes eram frases justapostas passa agora a ser um texto organizado.

Esse exemplo revela que, para que haja uma aprendizagem significativa, é necessário que o aluno possa relacionar o material de aprendizagem com a estrutura de conhecimentos de que já dispõe. Dessa forma, juntamente com uma predisposição ou motivação favorável para a compreensão e os esforços que isso requer, uma condição essencial da aprendizagem de conceitos será que eles se relacionem com os conhecimentos prévios dos alunos. Dada a importância desses conhecimentos prévios e as dificuldades que sua análise e interpretação em contextos de aprendizagem escolar apresentam, vamos nos deter com certo detalhe nas características desses conhecimentos prévios.

Os conhecimentos prévios dos alunos

Como acabamos de ver, sempre que uma pessoa tenta compreender algo — seja um professor que se pergunta por que os alunos têm dificuldades especiais para entender um conceito, ou um aluno que tenta compreender a transformação de um líquido em gás —, precisa ativar uma idéia ou conhecimento prévio que lhe sirva para organizar essa situação e dar-lhe sentido. A experiência prévia do professor no ensino desse mesmo conteúdo ou os conhecimentos prévios do aluno com respeito à evaporação serão determinantes da explicação que um e outro dêem finalmente ao fenômeno em questão. Se quisermos ajudar o professor a ensinar melhor esse conteúdo ou o aluno a compreender as mudanças de estado, devemos saber quais são os seus conhecimentos prévios.

Felizmente, nos últimos anos têm aumentado consideravelmente os estudos sobre as idéias e conhecimentos prévios dos alunos em áreas muito

diversas. Dispomos assim de dados abundantes relativos ao conhecimento dos alunos com relação às Ciências da Natureza (por exemplo, Driver, Guesne e Tiberghien, 1985; Pozo, Gómez Crespo, Limón e Sanz, 1992), as Ciências Sociais (Carretero, Pozo e Asensio, 1989), à Matemática (Resnick e Ford, 1981), etc. Como é óbvio, os conhecimentos prévios dos alunos em cada uma dessas áreas diferem não somente no conteúdo ao qual fazem referência, mas também na sua natureza (alguns conhecimentos são mais conceituais e outros, mais procedimentais; uns mais descritivos e outros, mais explicativos; uns são mais gerais e outros, mais específicos, etc.). Além disso, esses fatores podem variar segundo a idade e a instrução prévia dos alunos. Apesar dessa diversidade, podemos tentar extrair alguns dos traços mais característicos dos conhecimentos prévios dos alunos, embora devamos entender que se trata de uma generalização limitada e pouco precisa⁵.

Antes de mais nada, costuma-se destacar que tais conhecimentos são *construções pessoais* dos alunos, ou seja, foram elaborados de modo mais ou menos espontâneo na sua interação cotidiana com o mundo. De fato, muitos deles são anteriores à instrução, tendo o seu domínio natural de aplicação no ambiente cotidiano do aluno. Desde o berço, as crianças estão percebendo o som, a luz dos objetos e prevendo de modo mais ou menos correto o seu comportamento. Da mesma forma, a sua interação com as pessoas proporciona-lhes conhecimentos para interpretar os desejos, intenções e sentimentos dos demais. Formam-se assim conhecimentos ou idéias prévias que, embora costumem ser *incoerentes do ponto de vista científico*, não têm porque sê-lo do ponto de vista do aluno. De fato, costumam ser bastante previsíveis em relação a fenômenos cotidianos, embora não sejam cientificamente corretos. O aluno prevê com bastante sucesso, por exemplo, como se movimentam os objetos, mas suas explicações se afastam bastante da mecânica newtoniana.

Além disso, os conhecimentos dos alunos são bastante estáveis e resistentes à mudança, muitas vezes persistindo apesar de muitos anos de instrução científica. Eles foram identificados não só em crianças e adolescentes, mas também entre adultos, inclusive, às vezes, entre universitários e professores dentro da sua área de especialidade.

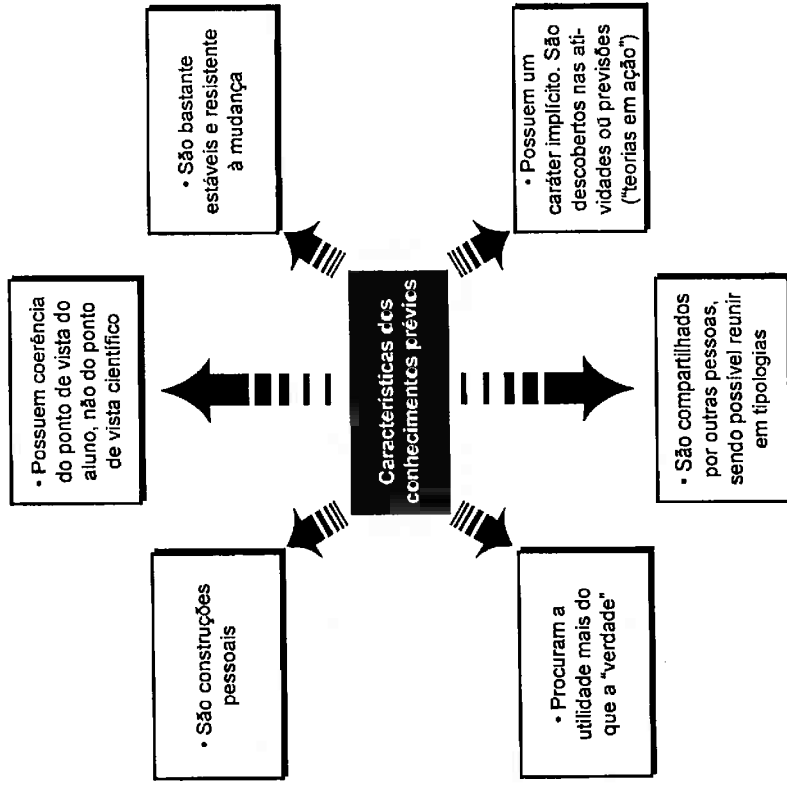
Apesar de serem construções pessoais e possuírem um significado idiossincrático, são partilhadas por pessoas de características muito diversas (idade, país de procedência, formação, etc.), existindo em geral umas poucas tipologias nas quais se pode classificar a maior parte das concepções alternativas numa área determinada. Essa universalidade chega, inclusive, a transcender no tempo, aparecendo nos alunos atuais, em alguns casos, idéias similares às elaboradas por filósofos e cientistas eminentes de épocas passadas. Tal *semelhança histórica* pode ser explorada, embora com cautela, como uma fonte de sugestões para a seqüência e organização dos conteúdos.

Uma característica muito relevante do conhecimento prévio dos alunos é o seu caráter implícito diante dos conceitos explícitos da ciência. Isso condiciona a metodologia que pode ser usada para estudar os conhecimentos prévios ou para tratá-los didaticamente na sala de aula (ver mais adiante o item sobre como conhecer as idéias prévias com as quais os alunos chegam à escola), já que, embora em alguns casos sejam identificadas através da linguagem, na maioria das vezes são descobertas implícitas nas atividades ou previsões dos alunos, constituindo teorias ou idéias "em ação" que os alunos não conseguem verbalizar. Sem dúvida, um dos fatos que deve ser levado em consideração para promover a aprendizagem escolar a partir dos conhecimentos prévios será fomentar, em primeiro lugar, a tomada de consciência dos alunos em relação às suas próprias idéias, já que, somente tornando-as explícitas e sendo conscientes das mesmas, conseguirão modificá-las.

Outra característica dos conhecimentos pessoais é que *procuram a utilidade* mais do que a "verdade", como supostamente faz a ciência. Os conhecimentos prévios dos alunos sobre o movimento dos objetos servem para movê-los com eficácia. Os conhecimentos escolares sobre o mesmo assunto servem, no entanto, para descobrir leis gerais sobre o movimento dos objetos e não necessariamente para movê-los melhor. Por isso, os alunos costumam persistir durante muito tempo nos seus conhecimentos prévios intuitivos, apesar de receberem muita instrução no sentido contrário.

Essa persistência das idéias prévias explica-se, em parte, porque o seu domínio de aplicação não corresponde ao dos conhecimentos adquiridos através da aprendizagem escolar. Na sala de aula, proporcionam-se conhecimentos gerais, enquanto que as suas idéias e conhecimentos prévios são *específicos*, referem-se muitas vezes a realidades próximas e concretas às quais o aluno não sabe aplicar as leis gerais que lhe são explicadas em aula. Assim, continua interpretando o comportamento e inclusive o funcionamento orgânico dos animais em termos antropomórficos (por exemplo, dado que os peixes respiram, devem ter pulmões) ou interpretando os fatos sociais em termos idealistas e personalizados — como ocorre em muitos filmes e novelas — ao invés de aplicar conceitos sociais ou históricos. Uma das formas de ajudar os alunos a modificarem as suas idéias prévias é basear a apresentação do conhecimento escolar em situações e contextos próximos da vida cotidiana do aluno, de forma que o saber científico se mostre não somente "verdadeiro", mas também útil (no sentido de que sirva para explicar fenômenos reais para o aluno e não somente situações hipotéticas).

Portanto, vemos que, se entendemos a aprendizagem de conceitos como um processo baseado, pelo menos parcialmente, na mudança e na evolução dos conhecimentos prévios dos alunos, é preciso saber como se formaram esses conhecimentos prévios. A seguir, faremos uma breve refe-



rência aos diversos tipos de idéias ou concepções prévias que os alunos podem ter em função da forma como se originaram, já que possivelmente a resistência das idéias à mudança e a própria aprendizagem significativa é diferente de um caso para outro.

Existe um bom número de sugestões sobre as causas psicológicas para que os alunos tenham as idéias que têm sobre muitas situações (ver Pozo, 1987; ou Pozo e outros, 1992). Desde o predomínio do perceptivo, ou o uso de um raciocínio causal simples, até a influência da cultura e da sociedade, canalizada especialmente através da linguagem e dos meios de comunicação, sem esquecer os efeitos indesejados do ensino que, às vezes, não somente não modifica as idéias dos alunos, mas, além disso, gera novas idéias cientificamente errôneas. Embora provavelmente todas essas fontes estejam interagindo na origem das idéias dos alunos, é importante analisar as diferentes implicações de cada um desses tipos de causa.

Todas as causas mencionadas anteriormente poderiam ser resumidas em três grupos, os quais dariam origem a três tipos de concepções leve-

mente diferenciadas, ainda que em constante interação:

- a) *Concepções espontâneas.* Seriam formadas na tentativa de dar significado às atividades cotidianas e estariam baseadas no uso de regras de inferência causal aplicadas a dados recolhidos — no caso do mundo natural — mediante processos sensoriais e perceptivos. Esse tipo de concepção seria mais freqüente no âmbito das Ciências Naturais, especialmente no conhecimento do mundo físico.
- b) *Concepções transmitidas socialmente.* A origem dessas concepções não estaria tanto dentro do aluno, mas no seu meio social, de cujas idéias o aluno se impregnaria. A cultura é, entre muitas outras coisas, um conjunto de crenças partilhadas por alguns grupos sociais, de forma que a educação e a socialização teriam entre as suas metas prioritárias a assimilação dessas crenças por parte dos indivíduos. Já que o sistema educacional não é hoje o único veículo — e, às vezes, nem sequer o mais importante — de transmissão cultural, os alunos chegariam às aulas com crenças socialmente induzidas sobre inúmeros fatos e fenômenos particularmente no âmbito das Ciências Sociais.
- c) *Concepções analógicas.* Apesar da ubiqüidade das concepções alternativas, existem algumas áreas de conhecimento com respeito às quais os alunos careceriam de idéias específicas, tanto espontâneas como transmitidas socialmente; por isso, para poder compreendê-las, seriam obrigados a ativar, por analogia, uma concepção potencialmente útil para dar significado a esse domínio. Quanto menor for a conexão de um domínio com a vida cotidiana, maior será a probabilidade de que o aluno careça de idéias específicas a esse respeito. Desse modo, serão mais freqüentes nas disciplinas formais, mas também em outras matérias, quando se referirem a assuntos muito afastados da realidade social ou perceptiva dos alunos (por exemplo, a compreensão da estrutura atômica da matéria não é perceptível, pelo que se costuma aplicar modelos ou analogias mais ou menos adequados).

Essa distinção não significa que, do ponto de vista da aprendizagem escolar, cada um desses tipos de conhecimento atue separadamente. É novamente uma questão de ênfase. O fato é que, como acabamos de sugerir, as analogias baseiam-se em conhecimentos já existentes. Da mesma forma, as concepções transmitidas socialmente devem ser assimiladas por cada criança em função de seus conhecimentos prévios, nos quais as concepções espontâneas também desempenham uma função primordial.

Não obstante, como colocávamos antes, os conhecimentos prévios dos alunos podem ter uma origem diferente e ser de natureza diferente em umas e em outras áreas. O conhecimento sobre o mundo natural é, em

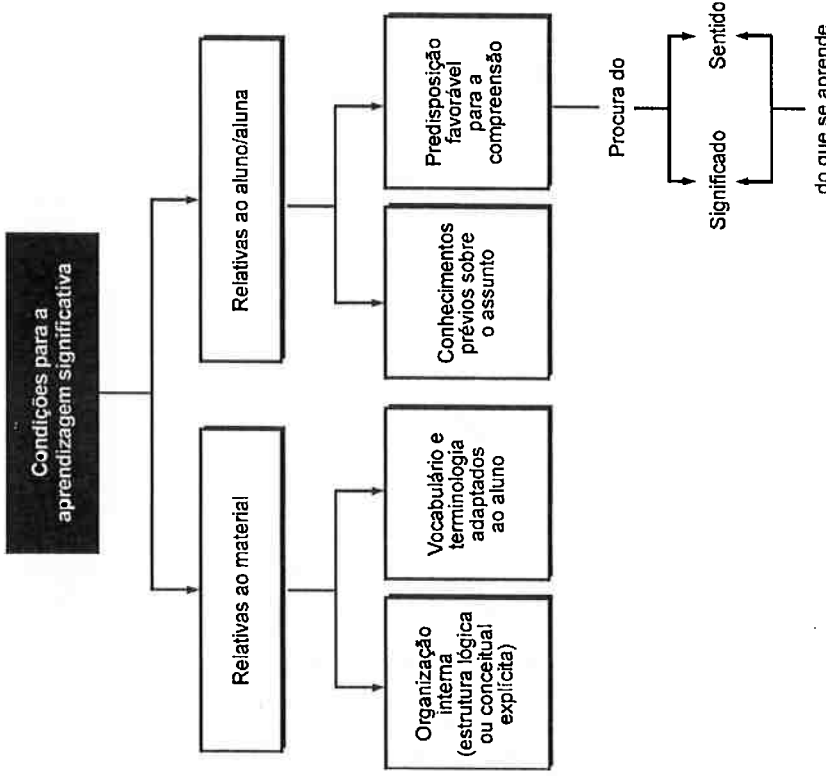
muitos casos, espontâneo e tem a sua origem na percepção imediata do meio e em um raciocínio intuitivo que tenta dar sentido ao comportamento dos objetos. Em troca, o conhecimento sobre o mundo social é predominantemente induzido e constituído por “representações sociais” que, ao invés de serem uma construção mais ou menos espontânea do aluno, são transmitidas através de canais de socialização como a família, as relações sociais, os meios de comunicação, etc. Finalmente, existem algumas áreas ou materiais que, pelo seu caráter formal, requerem para a sua compreensão o uso de analogias ou modelos tomados de domínios mais próximos para os alunos.

Sejam de um tipo ou de outro, o certo é que, para que os alunos compreendam os conceitos científicos que se procura ensinar-lhes na escola, é necessário partir dos seus conhecimentos prévios. Essa, como vemos, é uma diferença essencial entre a aprendizagem memorística e a aprendizagem significativa. Na verdade, quando as atividades de aprendizagem/ensino não são dirigidas deliberadamente a ativar conhecimentos prévios nos quais apoiar essa compreensão, é muito provável que os alunos sejam incapazes, por si mesmos, de estabelecer uma relação entre a informação nova e seus conhecimentos prévios — como ocorre conosco diante do texto apresentado na página 31 — com o que a compreensão será impedida e os alunos se orientarão para a aprendizagem literal ou memorização. Mas podem existir também outras razões para essa orientação que constituem novas condições para a aprendizagem significativa.

A predisposição para a compreensão

Além de dispor de conhecimentos prévios potencialmente relacionados com o material que deve compreender, o aluno tem que fazer um esforço deliberado e intencional para relacionar a nova informação contida nesse material de aprendizagem com os conhecimentos prévios de que dispõe. Recorrendo à distinção estabelecida por Coll (1988), é necessário que o aluno não somente procure o *significado* da tarefa — relacionando-a com conhecimentos que possui, mas principalmente que tente encontrar *sentido* no que está aprendendo, ou seja, que descubra o que está relacionado com o que vê e com o que o cerca, que “tem sentido” esforçar-se para compreender.

Dessa forma, a aprendizagem significativa estaria relacionada com uma disposição ou orientação para a aprendizagem diferente da que é requerida pela aquisição memorística de informação (idéia desenvolvida por Novak e Gowin, 1984, entre outros). Não se trata do aluno reproduzir dados, mas encontrar um significado naquilo que está fazendo. Dessa forma, vemos novamente como os diversos tipos de conteúdos estão relacionados intimamente entre si. Compreender *conceitos* requer aproxima-



mar-se das tarefas de aprendizagem com uma determinada atitude, que, por sua vez, traduz-se em envolver-se em certo tipo de atividades ou procedimentos de aprendizagem (fazer-se perguntas, comparar, relacionar alguns conceitos com outros, representá-los mediante um esquema ou mapa conceitual, etc.).

Costuma-se dizer que a aprendizagem significativa está vinculada a uma *motivação mais intrínseca* (a aprendizagem e a compreensão constituem numa meta satisfatória em si mesma), enquanto a memorização baseia-se mais numa *motivação extrínseca* (a aprendizagem serve como um meio para alcançar outras metas desejadas, como ser aprovado, obter algum prêmio ou passar umas férias boas e tranquilas). Os motivos externos e internos têm uma lógica diferente e uma relevância educacional distinta (ver, por exemplo, Alonso Tapia, 1991). De qualquer forma, sem subestimar a importância que têm os prêmios e os castigos na educação e socia-

lização — vinculados a uma motivação extrínseca —, o aluno que aprende somente por esses motivos está vendo a sua capacidade de aprender ser reduzida e, mais cedo ou mais tarde, acabará por adotar um enfoque passivo na sua aprendizagem; ao final, para esse aluno, será irrelevante perguntar-se o que lhe interessa aprender, já que na realidade não lhe interessa aprender em si mesmo, mas o que procura são as consequências da aprendizagem (sobre a relação entre atitude e enfoque da aprendizagem, ver Entwistle, 1988). Assim, dificilmente poderá dar sentido ou significado ao que estuda, já que para isso deve esforçar-se para relacioná-lo com o que já sabe. Mas para que possa fazer esse esforço para compreender é necessário que as atividades de aprendizagem/ensino facilitem essa relação entre conhecimentos prévios e nova informação. Tal facilitação é a condição mais importante que deve ser cumprida pelas atividades de aprendizagem/ensino dirigidas à compreensão.

O ENSINO DE FATOS E DE CONCEITOS

Após termos analisado as condições requeridas para que o aluno aprenda dados e/ou conceitos adequadamente, deter-nos-emos em algumas considerações sobre as atividades de aprendizagem/ensino mais eficazes para promover cada uma dessas aprendizagens.

Atividades de Aprendizagem/Ensino de Fatos

Em princípio, as exigências didáticas de uma atividade dirigida a que os alunos adquiram informação factual não parecem difíceis de satisfazer. Somente é preciso procurar respeitar os princípios da aprendizagem mencionados anteriormente e dosar as tarefas de ensino dirigidas à memorização, evitando que elas se constituam no núcleo do currículo.

Devido à importância da prática para a lembrança literal de informação, o mais importante é planejar exercícios ou tarefas que proporcionem a prática necessária para a aprendizagem memorística, a qual se baseia essencialmente na repetição como produto da prática (Baddeley, 1982). Quanto mais for exercitada essa repetição, mais fácil será a lembrança. No entanto, não devemos esquecer que essa lembrança poderá ser maior se a prática for situada dentro de um contexto significativo para o aluno. Além disso, a repetição cega pode ter efeitos muito negativos sobre a motivação e a predisposição diante da aprendizagem de tarefas futuras. Por isso, é recomendável que a "revisão" dos dados e fatos que o aluno deve aprender seja situada dentro do marco de atividades ou tarefas que superem a mera repetição (por exemplo, a imprescindível prática da ortografia —

o planejamento de atividades didáticas para a compreensão de conceitos seja muito mais exigente que no caso anterior.

Devemos lembrar que, para ocorrer uma aprendizagem significativa de conceitos, é necessário pelo menos que o material tenha significado — ou seja, que esteja internamente organizado e seja compreensível — e que o aluno disponha de conhecimentos prévios que possa ativar e relacionar com esse novo material juntamente com uma disposição favorável para buscar esse tipo de relações significativas. Nem um nem outro requisito são garantidos em grande parte pelas atividades de aprendizagem/ensino que têm lugar em nossas salas de aula. É necessário estabelecer alguns critérios que assegurem numa maior medida que as atividades de aprendizagem dirigidas à compreensão satisfaçam ambas as condições.

A Organização das Atividades

Uma distinção já clássica na análise das seqüências de aprendizagem/ensino em sala de aula é a que, partindo de Ausubel, Novak e Hanesian, (1978) diferencia entre *atividades de descobrimento* e *atividades de exposição*. Deixando de lado a utilidade e as funções de cada um desses tipos de atividades para a aquisição de outro tipo de conteúdos (atitudes e procedimentos), devemos perguntar-nos qual é a sua eficácia relativa para a aprendizagem de conceitos⁶. Os alunos podem descobrir os conceitos fundamentais das matérias? Ou devem recebê-los através de atividades de exposição? Qual dessas duas formas prototípicas de organizar uma atividade didática é a mais adequada para que os alunos adquiram conceitos?

Uma unidade didática baseada na aprendizagem por pesquisa ou descobrimento consistiria em apresentar aos alunos um material de trabalho que não está explicitamente estruturado, de forma que sejam os próprios alunos os que, através do uso de certos procedimentos de observação, analisem, pesquise e devam descobrir o significado da tarefa e as relações conceituais subjacentes à mesma. Por exemplo, podemos apresentar aos alunos um conjunto de objetos de diversos materiais (madeira, plástico, cristal, cortiça, metal, etc.), pedir-lhes que descubram quais desses materiais transmitem calor e quais não, e que encontrem e compreendam as causas dessas diferenças. O objetivo explícito da sessão pode ficar definido (descobrir quais objetos transmitem calor e por que); os meios disponíveis para atingir esse objetivo podem estar totalmente abertos ou estar especificados em diversos graus (dirigindo os alunos para o uso de certos procedimentos de observação, controle de variáveis e medidas que tenham sido previamente praticados); mas os conteúdos conceituais que o aluno deve adquirir não são expostos ou apresentados pelo professor.

uma aprendizagem antes de mais nada memorística e factual — deve ser realizada em contextos significativos e de interesse para o aluno).

Por outro lado, os estudos sobre o funcionamento da memória têm mostrado que os efeitos da prática para a lembrança são mais positivos quando a prática é realizada de modo distribuído ao longo do tempo — ou seja, em pequenas doses — do que quando é realizada de modo intenso, ou seja, de uma só vez. Em outras palavras, dada a mesma quantidade de prática com um material (por exemplo, 5 horas), o aluno aprenderá mais se essa prática for distribuída em vários dias do que se for realizada em uma única sessão. Por isso, é conveniente que aqueles dados fundamentais das matérias que o aluno deve saber (como a tabuada, as datas relevantes da história, o vocabulário básico de uma língua estrangeira, etc.) sejam praticados de modo mais ou menos contínuo ao invés de concentrados em poucas sessões iniciais muito intensas.

Essa prática distribuída e dosada é conveniente também por outro motivo. Um dos traços mais chamativos da aprendizagem memorística é que, no momento em que se deixa de praticar com o material, costuma-se produzir um esquecimento relativamente rápido. Assim, muitos dos fatos e dados que todos nós estudamos de forma memorística no seu momento são esquecidos quase de imediato. Essa é uma das seqüências menos desejáveis de um ensino excessivamente dirigido à aprendizagem memorística. Consegue-se que os alunos aprendam listas de dados e fatos que dificilmente irão praticar, devido ao qual as esquecem pouco tempo depois, seja completamente ou na sua maior parte.

É conveniente, por isso, que a memorização de informação fique reduzida àqueles dados ou fatos que os alunos irão encontrar depois com certa frequência, de forma que tenham não somente uma prática de "manutenção", mas também novos contextos e situações nos quais irão encontrando significado para esses dados. É necessário selecionar, entre todos os dados relevantes do ponto de vista das disciplinas, os dados e fatos que devem constar como conteúdo curricular, para que os alunos os aprendam memoristicamente. Essa seleção deve basear-se, em grande parte, em critérios disciplinares (aqueles com conteúdos mais relevantes do ponto de vista da matéria em questão), mas também deve-se considerar critérios psicológicos e didáticos, procurando fazer com que os conteúdos factuais que os alunos estudam tendam a apresentar-se em contextos significativos, ou seja, no contexto de atividades que facilitem a compreensão e a interpretação desses dados.

Atividades de Aprendizagem/Ensino de Conceitos

No caso da aprendizagem significativa, tanto as condições impostas pelo material como as derivadas da psicologia dos alunos fazem com que

Entretanto, uma unidade didática para a aprendizagem de conceitos organizada positivamente é aquela na qual o aluno já recebe organizada a informação conceitual que deve adquirir, seja através de uma apresentação oral ou de um texto. Expõe-se a eles o conceito de calor e as suas relações com outros conceitos; a partir desse conceito estabelecido diferencia-se entre os materiais que transmitem ou não o calor e exemplifica-se com alguns casos concretos. Nessa seqüência idealizada, os conceitos que o aluno deve aprender de modo significativo são-lhes explicitamente apresentados; não precisa descobri-los, mas somente assimilá-los de forma significativa, relacionados-os com conhecimentos anteriores e encontrando sentido nas atividades de aprendizagem.

Obviamente, essas duas características que apresentamos correspondem a formas extremas de cada uma dessas maneiras de organizar a atividade didática. Diante de certas posições um tanto maniqueístas que predominaram durante alguns anos e que mantinham a incompatibilidade entre ambos os tipos de atividades, hoje se assume de maneira cada vez mais majoritária a conveniência de buscar a sua complementaridade. Conseqüentemente, não se trata tanto de estabelecer qual é a "melhor" forma de ensinar conceitos e sim de conhecer quais são as precauções que se deve tomar para as atividades de descobrimento e de exposição se tornem significativas para os alunos em situações de aquisição de conceitos.

Em outras palavras, ambos os tipos de seqüências didáticas podem ajudar os alunos a aprender conceitos novos de modo significativo, mas em cada um dos casos existe o perigo de que, se a atividade de aprendizagem/ensino não estiver corretamente organizada, a compreensão de conceitos torne-se difícil. No caso das atividades de pesquisa e descobrimento, o maior problema, do ponto de vista da aprendizagem de conceitos, é que os alunos não consigam encontrar significado conceitual na tarefa (no caso anterior, que não consigam descobrir as relações conceituais que existem entre as observações ou experiências que realizam). No caso do ensino expositivo, existe o risco, muito comum, de que os alunos, ao invés de compreender, limitem-se a reproduzir de forma memorística a informação recebida sobre o calor. Tais riscos podem ser reduzidos se forem considerados, em cada um dos casos, alguns critérios úteis para organizar as seqüências didáticas.

Atividades de aprendizagem por descobrimento

No caso das atividades de aprendizagem/ensino baseadas na pesquisa e descobrimento pelos alunos, é necessário levar em consideração que seus objetivos principais não costumam ser as aprendizagens conceituais, mas sim que elas cumpram uma função muito importante na aquisição de

procedimentos e de atitudes. No entanto, aqui nos restringiremos à sua eficiência para a aprendizagem de conceitos.

Embora existam muitas versões e variáveis, mais ou menos elaboradas, do ensino por descobrimento e pesquisa, a seqüência completa de uma atividade de descobrimento constaria, segundo Joyce e Weil (1978), de cinco passos ou fases:

1. Confronto do aluno com uma situação problemática (se possível surpreendente ou inesperada).
2. Observação, identificação de variáveis e coleta de dados sobre a situação proposta (trataria de se responder à pergunta: o que ocorreu realmente?).
3. Experimentação com respeito às variáveis identificadas e aos dados coletados (separação e controle de variáveis e comprovação experimental do seu efeito).
4. Organização da informação coletada e interpretação da mesma (relação significativa dos dados e das variáveis com modelos conceituais que permitam interpretá-los).
5. Reflexão sobre a estratégia de descobrimento seguida e dos resultados obtidos (análise dos métodos de pesquisa).

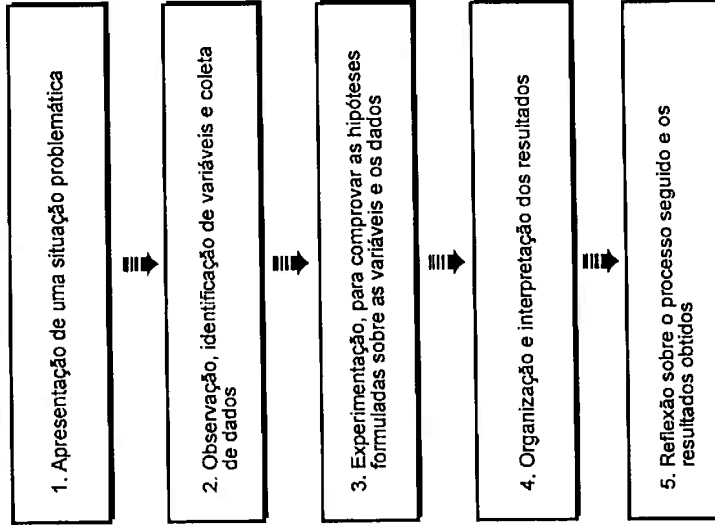
Nem todas as atividades de ensino por descobrimento contêm, necessariamente, estes cinco passos: dependendo da idade dos alunos, especialmente em crianças pequenas, pode ser recomendável reduzir ou eliminar algum dos passos ou da área curricular. Por exemplo, a experimentação é mais fácil de realizar nas tarefas de Ciências Naturais do que nas de Ciências Sociais ou nas disciplinas formais.

Mas, principalmente, a organização concreta da seqüência de atividades dependerá dos objetivos e metas buscados com relação à aprendizagem dos alunos. Sendo eles mais conceituais, atitudinais ou procedimentais, algumas fases serão mais relevantes do que outras. Além disso, dependendo desses mesmos objetivos, será conveniente especificar mais ou menos aos alunos os procedimentos que eles devem usar e como devem realizar a tarefa. No caso de os objetivos serem conceituais, parece necessário que a pesquisa realizada pelos alunos esteja muito guiada e orientada. Para isso pode ser necessário especificar bem os objetivos da tarefa, os aspectos relevantes da situação problemática e, inclusive, os procedimentos de pesquisa que os alunos devem usar.

Como critérios mais detalhados, as atividades de pesquisa ou de descobrimento direcionadas para a aprendizagem significativa de conceitos devem levar em consideração as seguintes condições:

- a) Para que as atividades de descobrimento do aluno possam levar a uma compreensão do fenômeno observado é preciso restringir o âmbito de busca e indagação, especificando bastante os objetivos

Fases de uma atividade de descobrimento



dessa busca e os meios disponíveis (por exemplo, a compreensão será facilitada se forem explicitadas ao aluno as variáveis ou fatores presentes na tarefa, sejam relevantes ou não, ao invés de deixar a tarefa aberta para que ele os descubra).

- b) Será preciso que as atividades propostas levem em consideração os conhecimentos prévios de que o aluno dispõe e como ele vai interpretar inicialmente o problema que lhe é apresentado (sobre a função dos conhecimentos prévios na aprendizagem e a forma de conhecê-los ver, mais adiante, página 55). A situação-problema deve ativar algum conhecimento prévio a partir do qual o aluno possa iniciar a sua exploração ou pesquisa. Se a tarefa apresentada introduzir também algum elemento surpreendente — ou inesperado a partir do conhecimento prévio dos estudantes —, sem dúvida, terá

efeitos sobre a motivação dos alunos e provavelmente os induzirá a refletir sobre os seus próprios conhecimentos prévios.

- c) A aprendizagem de conceitos por descobrimento ou pesquisa mostra claramente o estreito vínculo existente entre os diversos tipos de conteúdos do currículo. Para aprender por descobrimento é necessário dispor de procedimentos de observação, procura, mensuração, controle de variáveis, comprovação de hipóteses, etc. De fato, a seqüência de passos que constitui uma atividade didática de descobrimento — colocada algumas linhas atrás — requer, antes de mais nada, todo o uso de procedimentos da parte dos alunos. Se o que queremos é que *através* de certos procedimentos o aluno atinja um novo conhecimento conceitual, é necessário que os estudantes tenham um bom domínio técnico — e, se possível, estratégico — desses procedimentos. Se, para estabelecer uma nova relação conceitual, o aluno tiver que separar certas variáveis que afetam a transmissão do calor, para depois fazer experiências com elas mediante um controle de variáveis e medir os resultados obtidos, será preciso que o aluno tenha um domínio suficiente dos procedimentos implicados em separar as variáveis, experimentá-las e medi-las. Em outras palavras, quando se usa um procedimento como meio de acesso a um novo conhecimento, devemos nos assegurar de que o procedimento empregado foi devidamente aprendido anteriormente.

- d) Por último, é muito conveniente que as tarefas de descobrimento sejam apresentadas em um contexto não só com significado — que o aluno tenha conhecimentos prévios relevantes —, mas também com sentido (Coll, 1988). Apresentar situações ou problemas cotidianos surpreendentes ou paradoxais, sobre os quais o aluno pode fazer experiências e comparar as suas opiniões com os colegas e procurar dados em relação a elas, não torna a tarefa somente mais significativa, mas ajuda o aluno a perceber que a sua aprendizagem faz sentido e que o esforço para compreender — neste caso para descobrir — vale a pena.

Juntamente com as explicações que acabamos de realizar, quando se planejar uma atividade de descobrimento, deve-se levar em consideração a complexidade conceitual dos conteúdos que estão sendo estudados. Os conceitos mais simples que exigem um menor grau de abstração (por exemplo, densidade) surgirão mais facilmente da exploração ou da pesquisa dos alunos do que outros mais abstratos e afastados da realidade (como a noção de força). Para as áreas mais importantes do currículo existem análises das dificuldades específicas de aprendizagem apresentadas por diversos conceitos, seja, por exemplo, nas Ciências da Natureza (Driver, Guesne

e Tiberghien, 1985; Pozo e outros, 1992), nas Ciências Sociais (Carretero, Pozo e Asensio, 1989) ou na Matemática (Resnick e Ford, 1981).

Em geral, quanto mais complexo ou difícil for um conceito, maiores dificuldades haverá para a sua aprendizagem por descobrimento e maior será a necessidade de apresentá-lo de forma expositiva, às vezes, no contexto das próprias atividades de descobrimento dos alunos e em outras ocasiões, dentro de sessões organizadas especificamente como atividades expositivas.

Atividades de aprendizagem por exposição

Uma das formas mais habituais de organizar uma atividade dirigida à aquisição de conceitos pelos alunos é a apresentação expositiva, seja através de um texto escrito ou de uma "explicação" oral, de um sistema conceitual ou de uma rede de conceitos. Como colocávamos anteriormente, as condições para a aprendizagem significativa são relativamente exigentes, sendo assim, nem sempre uma exposição — ainda que científica ou de maneira disciplinar ou fundamentada — consegue o objetivo de promover essa aprendizagem conceitual nos alunos. Para aumentar as probabilidades de sucesso é conveniente, por um lado, certificar-se de que a exposição ativa alguns conhecimentos que os alunos já possuem e, por outro, cuidar com esmero da organização ou da estrutura interna da própria exposição.

A partir das idéias de Ausubel, Novak e Hanesian (1978) e das de outros autores (ver, por exemplo, alguns dos capítulos de Coll, Palacios e Marchesi, 1990), uma atividade expositiva dirigida à aquisição de conceitos deveria conter pelo menos três fases:

1. Um cabeçalho ou introdução, que cumpriria a função de ativar nos alunos um conhecimento prévio com o qual deliberadamente seria realizado o conteúdo principal da exposição. Esse material introdutório, segundo Ausubel, atuaria como um "organizador prévio" dos materiais que vêem a continuação e serviria como "ponte cognitiva" entre os conhecimentos prévios dos alunos e a informação contida na exposição. Essa parte introdutória traria o contexto de interpretação da atividade de aprendizagem, que serviria de "âncora" para as idéias que se apresentam na continuação.
2. Apresentação do material de aprendizagem propriamente dito, que poderia adotar formatos muito diversos (desde leituras ou exposições do professor ou dos próprios alunos a discussões, realizações de experiências, elaboração de materiais, etc.). O mais importante dessa fase é que os materiais estejam muito bem estruturados e que a sua organização conceitual seja explícita e capte o interesse dos alunos.

Fases de uma atividade expositiva



1. Introdução: ativa os conhecimentos prévios (organizador prévio de AUSUBEL)



2. Apresentação do conteúdo ou exposição propriamente dita: a organização conceitual deve ser explícita e motivadora



3. Estabelecimento de conexões entre as idéias prévias e a organização conceitual: comparação, exemplificação, aplicação, etc.

3. Consolidação da estrutura conceitual, mediante a relação explícita entre as idéias prévias ativas no aluno e a organização conceitual dos materiais da aprendizagem apresentadas na fase anterior. É importante a comparação e a diferenciação entre conceitos, assim como a sua exemplificação e aplicação a casos práticos.

Obviamente, esse tipo de organização das atividades de aprendizagem/ensino não está muito afastada do que muitos professores tentam fazer diariamente em sala de aula. Entretanto, deve-se ressaltar que a eficácia dessa seqüência para a aprendizagem conceitual depende essencialmente da capacidade de ativar idéias relevantes que estabeleçam essa "ponte cognitiva" que torna possível a assimilação do novo material e de que a estrutura conceitual do material — muitas vezes óbvia para os professores — torne-se explícita e seja percebida como tal pelos alunos.

Nesse sentido, além da necessidade de conhecer algumas idéias ou conhecimentos prévios relevantes dos alunos, é muito importante uma exposição bem organizada e atenta às seguintes considerações (para maiores detalhes pode-se consultar o livro de García Madruga e Martín Cordero, 1987):

1. A necessidade de introduzir o conteúdo dos materiais mediante um organizador prévio ou um cabeçalho traduz-se na conveniência de situar essas aprendizagens dentro de um contexto significativo. Não basta que tenham significado para o professor; precisam tê-lo também para o aluno. Uma idéia ativada como introdução ao assunto pode ser suficiente para servir de "gancho" ou âncora para o que vem a seguir. Lembremos o texto apresentado algumas páginas atrás (ver p. 31). Aquele texto — embora em si mesmo tivesse significado — não era compreensível até o momento em que se apresentava o título ou cabeçalho do mesmo, já que esse título ("a lavagem de roupa") ativava uma idéia geral — ou, na terminologia de Ausubel, uma idéia inclusora — que servia como contexto significativo para o texto. Algo semelhante pode ocorrer com os alunos em diversas situações da aprendizagem, com o agravante de que muitas vezes os cabeçalhos ou introduções aos materiais de aprendizagem propriamente ditos são, em si mesmos, incompreensíveis para os alunos, já que se baseiam numa terminologia científica que dificilmente ativa neles algum conhecimento prévio que possa tornar significativo o material que vêm a seguir.
2. Uma exposição será mais eficiente quando estiver organizada hierarquicamente, ou seja, quando desenvolver uma rede conceitual cujos elementos se ramificam progressivamente. A aprendizagem a partir de uma exposição não depende somente do seu significado lógico, mas também da coerência e da relação com que estiver estruturado. Assim, é importante que as idéias estejam conectadas entre si e não simplesmente justapostas, que se perceba um fio condutor ou argumentativo. Da mesma forma que ocorre com um bom filme, o "roteiro" de uma exposição condicional, em grande parte, o seu sucesso. Além disso, observa-se que geralmente uma exposição é melhor compreendida quando as idéias principais da mesma são apresentadas no início, ou seja, quando a exposição parte das idéias mais gerais para ir adentrando depois nos detalhes. Mas é conveniente que essa estrutura conceitual hierárquica da exposição seja marcada não somente pela organização da sua seqüência, mas também por outras ajudas, sinais ou elementos complementares que facilitem ao sujeito o seguimento da estrutura argumentativa. No caso de um texto, tais ajudas podem consistir no uso adequado dos capítulos do mesmo, da apresentação de esquemas, do uso de recursos formais como o sublinhado, etc. Numa exposição oral costumamos recorrer à ênfase, à reiteração, à classificação ou ao acompanhamento de material gráfico. Em todo o caso, não se trata tanto de usar esses recursos por si mesmos — que na sua maior parte são de uso muito comum — como de empregá-los para realçar a estrutura ou a organização interna da

exposição. Devem servir não somente para destacar quais são as idéias principais, bem como para tornar explícita a forma como se relacionam.

Nos itens anteriores — e ao longo de todo este capítulo — temos insistido na necessidade de levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. Não haverá compreensão se o que estamos fazendo, lendo ou ouvindo não pode se relacionar com algo que já sabemos. Mas basta que o material de aprendizagem se relacione com conhecimentos prévios para que exista a compreensão? As idéias dos alunos sempre ajudam na compreensão ou podem às vezes representar um obstáculo? E como podemos saber quais conhecimentos prévios os alunos possuem sobre um assunto concreto?

A Influência dos Conhecimentos Prévios na Aprendizagem Significativa

Já argumentamos diversas vezes sobre a necessidade de partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Também questionamos a sua natureza e as suas diferentes origens. Entretanto, em relação às atividades de aprendizagem/ensino, as necessidades de um professor são muito mais concretas e fazem referência, por um lado, aos métodos que podem ser empregados para conhecer ou avaliar esses conhecimentos prévios e, por outro, a forma como esses conhecimentos podem relacionar-se, durante uma sessão didática, com os conceitos que se pretende que o aluno aprenda. Cada uma dessas questões merece um tratamento, mesmo que precise ser breve (para versões mais extensas ver, por exemplo, Pozo, 1987).

Como conhecer o que os alunos já sabem

Geralmente, um professor ou professora com uma certa experiência já conhece quais são as principais dificuldades conceituais dos alunos diante de uma matéria ou assunto determinado. Por trás dessas dificuldades conceituais muitas vezes se encontram algumas idéias dos alunos persistentes o bastante para dificultar a compreensão de novos conceitos. Assim, há provas de que, após muitos anos de instrução, os alunos continuam sem compreender e sem aplicar a forma correta das idéias de Newton sobre o movimento dos objetos, já que continuam apegados a uma mecânica intuitiva contrária aos princípios newtonianos (Driver, Guesne e Tiberghien, 1985; Pozo, 1987). Da mesma forma, as crianças continuam a ter idéias *lamarckianas* ou inclusive *criacionistas* e têm dificuldades para assimilar o sistema *darwiniano*. No mundo social, há também uma in-

compreensão dos conceitos básicos, devido às fortes crenças intuitivas sobre a economia, a história ou a sociedade em geral (Carretero, Pozo e Asensio, 1989).

Em cada um desses domínios e em alguns outros, identificou-se nos últimos anos um conjunto de idéias ou conhecimentos prévios partilhados por grande parte dos alunos (cujas características já foram descritas). Embora nem todos os alunos compartilhem os mesmos conhecimentos prévios, em geral esses costumam ficar reduzidos a um número determinado de tipologias, o que facilita, sem dúvida, não somente o seu diagnóstico, mas também o seu tratamento didático.

Entretanto, o mais relevante é como conhecer e trabalhar as idéias prévias dos alunos em sala de aula. A esse respeito existem diversas técnicas que podem ser empregadas para trazer à luz tais conhecimentos, que se encontram, em grande parte, implícitos ou subjacentes à aprendizagem dos alunos.

Uma técnica empregada são os *questionários* sobre um assunto concreto (por exemplo, sobre o funcionamento do aparelho digestivo, as razões da desigualdade social ou as diferenças entre velocidade e aceleração). Tais questionários costumam apresentar um pequeno número de perguntas relacionadas entre si. As perguntas podem apresentar-se no formato de "múltipla escolha" — onde o aluno deve selecionar a resposta correta — ou em formatos mais abertos (nos quais ele precisa elaborar ou descrever a resposta correta). Os testes de múltipla escolha são fáceis de corrigir, mas difíceis de avaliar qualitativamente se a determinação das respostas escamoteadoras (respostas erradas que acompanham a correta) não tiverem sido cuidadas o suficiente. Por isso é conveniente usá-los somente naquelas áreas em que já se conhece bem quais são as dificuldades conceituais mais comuns aos alunos (que serviriam para projetar esses escamoteadores). Além disso, ao "fechar" a resposta do aluno, obter-se-á muito pouca informação sobre as suas idéias, a não ser que ela esteja acompanhada pela solicitação de uma explicação.

Por isso, é conveniente complementar o questionário com perguntas mais abertas ou então fazer com que, após ter complementado o questionário, os alunos comparem as suas respostas e tentem justificá-las. O uso de perguntas mais abertas é muito mais informativo, embora às vezes sejam mais difíceis de classificar. Para evitarmos, dentro do possível, esse problema e nos certificarmos de que estamos ativando as idéias adequadas nos alunos, é recomendável usar a apresentação de *situações-problema*, que consistem em um pequeno acontecimento ou fenômeno diante do qual o aluno deve fazer uma previsão ou dar uma explicação. Pode ser útil solicitar-lhes que expliquem o óbvio e cotidiano (como funciona um circuito elétrico simples, por que existem países ricos e países pobres, por que um vidro quebra quando leva uma batida) ou também apresentar-lhes situações relativamente paradoxais e surpreendentes (fenômenos de eletrici-

de estática, costumes e ritos estranhos em culturas afastadas da nossa no espaço ou no tempo, etc.), ou inclusive pedir-lhes que expliquem situações cotidianas que para eles são contra-intuitivas (por exemplo, como os peixes respiram sob a água; como os barcos flutuam e os aviões voam, sendo tão pesados; como, nos países mais pobres, existem pessoas muito ricas, etc.).

A finalidade dessas situações-problema é ativar conhecimentos prévios que vão-se relacionar com o conteúdo conceitual das atividades didáticas. Podem ser tarefas de papel e lápis ou, se possível, de manipulação. Podem requerer previsão e/ou explicação, mas deve-se levar em consideração que esta última costuma ser mais difícil. Assim, eu posso saber, diante de uma série de objetos — como, por exemplo, um avião, um carro, um lápis, um sabão ou um avestruz —, quais voam e quais não, mas as minhas explicações sobre o fenômeno podem ser equivocadas.

A aplicação dessas tarefas pode, em alguns casos, ser acompanhada de uma *entrevista*, individual ou em grupo, na qual se procure coletar em detalhe as explicações e justificativas das crianças sobre o fenômeno que está sendo estudado. É conveniente, nesse caso, preparar um roteiro prévio para dirigir a entrevista para os aspectos conceitualmente mais relevantes e fazer, assim, com que as crianças perguntem e procurem respostas sobre eles.

Qualquer uma dessas técnicas tem como finalidade não somente fazer com que as crianças "descubram" os conceitos científicos explicativos em cada caso, mas que ativem os seus conhecimentos prévios. Contudo, apesar de não proporcionarem, em si mesmas, um conhecimento conceitual novo, cumprem uma função didática muito importante. Tais atividades, apresentadas como introdução ou abordagem de um novo assunto — ou de um aspecto conceitual novo de um assunto —, servem pelo menos para o seguinte:

- a) Fazer com que o professor conheça melhor quais são as idéias principais que seus alunos têm sobre o assunto que vão estudar, o que o ajudará no planejamento e na seqüência das atividades didáticas.
- b) Fazer com que os próprios alunos adquiram consciência dessas idéias, já que normalmente se encontram implícitas na sua ação, sem que o aluno tenha consciência delas.
- c) Fazer o aluno justificar as suas crenças e refletir sobre elas, sentindo-se obrigado a resolver as contradições que encontrar e a organizar melhor as suas idéias.
- d) Fazer com que os alunos comparem os seus pontos de vista através de discussões em grupo, descobrindo a existência de idéias diferentes das suas, o que pode favorecer não somente a aprendizagem de conceitos, mas também a de procedimentos e de atitudes.

Assim, a avaliação do conhecimento prévio dos alunos através desse tipo de técnicas já faz parte das atividades de aprendizagem/ensino de conceitos. Mas, após a ativação do conhecimento prévio, o aluno encontrará novos conceitos que deverá relacionar com esse conhecimento ativado. Dependendo da relação que for estabelecida, podem ocorrer diversos tipos de aprendizagem.

Relação entre conhecimentos prévios e novo conceitos

Driver, Guesne e Tiberghien (1985) recorrem a uma analogia que pode ajudar a compreender facilmente os diversos tipos de relações que podem ser estabelecidas entre conhecimentos prévios e novos conceitos. As autoras sugerem que:

“... consideremos o que pode ocorrer, quando um aluno novo chega a uma aula. Quando chega, podem ocorrer diversas coisas: pode ser que não se relacione, absolutamente, com os outros alunos e permaneça isolado; pode ser que se integre a um grupo já existente ou que a sua presença provoque uma reorganização dos grupos de amigos em toda a sala de aula. O mesmo aluno se integrará de forma diferente em função da sala que o receber” (p. 5).

As mesmas possibilidades ocorrem no caso da nova informação (aluno novo) que deve ser assimilada pelos conhecimentos já existentes (a sala de aula). Se o aluno não puder relacionar o novo conhecimento com outros conhecimentos já existentes, a nova informação permanecerá isolada e dificilmente chegará a ser significativa; nesse caso, haverá apenas compreensão. O caso extremo oposto é o do aluno recém chegado que se transforma no líder da sala de aula. Isso é tão pouco frequente na aprendizagem como nas aulas. Embora possa finalmente ocorrer uma reorganização profunda dos conhecimentos dos alunos, o habitual é que a mudança de conhecimentos seja progressiva (Pozo, 1989). O novo conhecimento será integrado em estruturas e idéias já existentes, mas obrigará a reorganizá-las mesmo que seja de forma parcial. Normalmente, a “mudança conceitual” ou substituição das idéias prévias do aluno por conhecimentos científicos mais organizados e preditivos — que seria a meta final da compreensão — deve ser um objetivo a longo prazo e não o produto de unidades didáticas concretas.

Diversos autores afirmam que o caminho de acesso a essa mudança conceitual é que a incorporação de novos conhecimentos (ou amigos) à estrutura conceitual que o aluno já possui (ao grupo de amigos) introduza algum *conflito* que o obrigue a reorganizar ou ajustar, mesmo que seja levemente, essas idéias. A noção de conflito é essencial nesse tipo de aprendizagem. Embora seja muito prolixo detalhar as formas de conflito cognitivo ou os meios pelos quais podem ser resolvidos em aula, uma

idéia central é que os alunos — e os professores — podem aprender muito se refletirem sobre os erros que cometem quando ativam os seus conceitos (por exemplo, um objeto que deveria flutuar e afunda, um país que deveria ser próspero mas está arruinado, um aluno que deveria aprender facilmente a representar funções matemáticas e tem problemas com a representação gráfica, etc.).

Embora nem sempre os conflitos cognitivos conduzam a um avanço conceitual (sobre as condições que afetam a resolução de conflitos, ver Pozo, 1989), eles podem cumprir uma função essencial na reflexão ou *tomada de consciência* dos alunos em relação aos seus próprios conhecimentos prévios. Já que muitas vezes esses conhecimentos são implícitos, o enfrentamento de situações ou idéias potencialmente conflituosas pode ajudá-los a serem conscientes de suas próprias idéias e a utilizá-las como força impulsionadora da aprendizagem. Para compreender realmente o significado dos conceitos que são aprendidos, diríamos com o D. Kuhn que as crianças têm não somente que aprender a pensar e resolver tarefas *com* seus conceitos, mas também aprender a pensar *sobre* eles.

Do exposto derivam-se várias idéias importantes para fomentar a aprendizagem significativa através da relação entre conhecimentos prévios e novos materiais. De uma maneira bem sintética, essas idéias poderiam ser resumidas assim:

- O ensino de conceitos deve partir dos conhecimentos prévios com os quais os alunos chegam à escola.
- É necessário projetar atividades de aprendizagem e ensino que ativem os conhecimentos prévios dos alunos.
- Deve-se fomentar, através dessas atividades, a reflexão dos alunos sobre as suas próprias idéias, fazendo com que tomem consciência das mesmas.
- As idéias dos alunos não devem ser concebidas como um obstáculo para a aprendizagem conceitual e sim como um veículo para a mesma; não se trata de que os alunos aprendam *apesar* dos seus conhecimentos prévios e sim *através* dos mesmos.
- Não se trata, então, de suprimir, reprimir ou fazer com que o aluno abandone as suas próprias idéias, mas, pelo contrário, fazer com que as use, para que a partir delas sejam desenvolvidas novas concepções, mais próximas das cientificamente aceitas.
- Por isso, a compreensão deve ser algo progressivo, gradual, que somente é possível dentro de um currículo vertical coerente; em outras palavras, a “mudança conceitual” não é a substituição de um conceito ou idéia por outro, e sim a mudança de uma estrutura por outra, de uma concepção implícita por outra explícita e mais avançada.

g) Embora os contra-exemplos e os dados contrários possam ajudar a tomar consciência das fragilidades das concepções prévias dos alunos, não serão suficientes e provavelmente exigirão a apresentação ou exposição de um modelo ou teoria mais preditivo ou explicativo.

Como já se mencionou diversas vezes ao longo deste capítulo, a compreensão de conceitos não é um processo automático, nem possui uma natureza de "tudo ou nada", mas admite muitos graus intermediários. Por isso é muito importante a seqüência dos conteúdos conceituais no currículo. Enquanto a aquisição de dados e fatos pode ser planejada a curto prazo dentro das atividades didáticas, a aprendizagem de conceitos deve ser mais progressiva e contínua. Da mesma forma, esta diferença na sua natureza deve ser levada em consideração na avaliação dos resultados da aprendizagem. Na prática, o processo de aprendizagem/ensino de fatos e conceitos é inseparável da sua avaliação. Alguns estudos mostraram que a forma como os alunos aprendem é determinada não somente pela maneira como lhes é ensinado, mas também pelo modo como são avaliados. Como conclusão deste capítulo, analisaremos as diferenças existentes entre a avaliação da aprendizagem de fatos e de conceitos, detendo-nos especialmente, devido à sua maior dificuldade, nas técnicas úteis para avaliar estes últimos.

A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DE FATOS E DE CONCEITOS

Todas as características diferenciais e específicas dos fatos e dos conceitos como objeto de conhecimentos devem ser traduzidas, finalmente, no contexto de uma seqüência de atividades de ensino, em uma avaliação específica e diferenciada para cada tipo de conhecimento. Isso não significa, uma vez mais, que fatos e conceitos devam ser avaliados separadamente — nem entre si, nem em relação ao resto de conteúdos do currículo —, mas que é preciso ter critérios diferentes para analisar o nível de aprendizagem alcançado pelos alunos em relação aos dados e aos conceitos que possam fazer parte de uma unidade temática.

Nesse sentido, já que diversas unidades temáticas do currículo podem conter, em diversos graus, conteúdos factuais ou conceituais — da mesma forma que procedimentais ou atitudinais, embora seja inevitável que estes últimos estejam sempre presentes —, a importância da avaliação da aprendizagem de fatos e de conceitos deve estar em consonância com a sua respectiva relevância em cada unidade temática. Mesmo assim, como veremos mais adiante, as atividades de avaliação devem estar de acordo com as que se realizaram durante o processo de aprendizagem/ensino. Na verdade, como norma geral, a avaliação tenderá a ser mais válida quanto menos

se diferencie das próprias atividades de aprendizagem. O conceito de "avaliação implícita" — em oposição ao de avaliação explícita tradicional — faz referência precisamente à conveniência de usar com frequência sistemas de avaliação que se encontrem integrados às atividades cotidianas de sala de aula e que, por isso, não sejam percebidas pelo aluno como atividades de avaliação.

Finalmente, antes de entrar na análise das diversas técnicas através das quais é possível avaliar a aquisição de fatos e de conceitos, é conveniente recordar que a avaliação não deve ficar reduzida somente a uma medida do rendimento dos alunos — mesmo que isso seja necessário em muitos casos —, mas que deve proporcionar também informação significativa e qualitativa sobre as dificuldades de aprendizagem que estão se produzindo. Não se trata tanto de *qualificar* o rendimento dos alunos — de acordo com um nível ou patamar previamente estabelecido —, mas de *avaliar* realmente o que ocorreu na aprendizagem. Uma boa avaliação deve proporcionar informação tanto ao professor como aos próprios alunos sobre o que está ocorrendo com a aprendizagem e os obstáculos enfrentados. Em seguida, nos ocuparemos especificamente das formas de avaliar a aquisição de fatos e de conceitos, devendo ser levadas em consideração, entretanto, também alguns princípios gerais sobre os diversos tipos de avaliação e seus usos em sala de aula, como os que acabamos de mencionar (ver, por exemplo, Miras e Solé, 1990).

A Avaliação da Aprendizagem de Fatos

Da mesma forma como ocorre com a sua aprendizagem e ensino, a avaliação do conhecimento que os alunos têm de fatos e dados apresenta menores dificuldades do que a avaliação da compreensão conceitual. Dados como datas, nomes de obras literárias, fórmulas químicas ou verbos irregulares são muito fáceis de avaliar: "Em que ano ocorreu a batalha das Navas de Tolosa?" "Qual foi a obra mais importante de Leopoldo Alas 'Clarín'?" "Qual é a fórmula do dióxido de carbono?" "Qual é o passado do verbo inglês *teach*?" Todas essas perguntas referem-se de maneira direta ao conhecimento de fatos ou dados e nos proporcionam facilmente a informação sobre se o aluno *sabe* ou *não sabe* esses fatos ou dados. As respostas podem ser somente de dois tipos: corretas (recupera-se de forma adequada o nome ou dado em questão) ou incorretas (não se recupera ou recupera-se erradamente outro). Como mencionamos em diversas ocasiões, a aprendizagem de fatos e dados, em oposição à aprendizagem de conceitos, não admite níveis intermediários de resposta, o que, sem dúvida, facilita muito a avaliação desse tipo de conhecimento.

Entretanto, nem mesmo a avaliação de fatos e dados é tão simples ou direta como acabamos de mencionar. Quando pedimos a alguém que re-

cupere um dado de sua memória (por exemplo, o nome de um rio, ou o número de lados do dodecaedro), se essa pessoa não consegue nos dizer esse dado, pode ser porque não sabe; mas também pode ser que o saiba (ou seja, que o conheça), embora nesse momento ou nessas circunstâncias seja incapaz de recordá-lo. Todos já vivemos a experiência pessoal de sermos incapazes em algum momento de recordar ou evocar uma informação que temos certeza que “conhecemos”. Outro tanto pode acontecer com o aluno na sua aprendizagem de fatos e dados. Pode ser que tenha aprendido as formas dos verbos irregulares, mas não consiga recordá-las no momento exato em que lhe perguntamos. A que se devem essas falhas da memória? Como podemos evitar que interfiram na avaliação?

A psicologia da memória tem investigado detalhadamente, nos últimos anos, os processos mediante os quais as pessoas recuperam a informação que foi aprendida previamente, tendo-se descoberto muitas das causas dessas “falhas” e suas possíveis soluções (ver, por exemplo, Baddeley, 1982). De forma muito sintética, podemos afirmar que a *recuperação* de uma informação previamente aprendida será mais fácil quanto mais similar for a situação em que se está recuperando a situação em que se aprendeu. É recomendável que o contexto de avaliação seja o mais semelhante possível ao contexto de aprendizagem. Se o aluno aprende uma série de dados na forma de lista, será mais fácil que os recupere dessa forma do que isoladamente. Se o aluno aprender as conjugações completas dos verbos, recuperará mais facilmente os tempos verbais nesse contexto do que no de uma conversa. Por isso, quando nos propomos a ensinar fatos ou dados aos alunos, é muito importante que nos perguntemos quando ou para que queremos que os recuperem. Como foi indicado anteriormente, as atividades de aprendizagem e de avaliação devem ser similares.

Devido à importância do contexto na avaliação de informação factual previamente aprendida, a recuperação será facilitada sempre que forem proporcionados indícios facilitadores. Na verdade, existem duas formas extremas de avaliar os conhecimentos factuais, com graus de dificuldade muito diferentes para o estudante. Nas tarefas de *evocação* pedimos ao aluno que recupere uma informação sem lhe oferecer indícios que facilitem a lembrança. Se perguntarmos “Qual é a capital do Afeganistão?” ou como se diz “colher” em inglês?, estamos pedindo ao aluno que evoque um dado. A tarefa será mais fácil se lhe proporcionarmos algum indício que facilite a recuperação (por exemplo, comecemos respectivamente com *k* e *s*). Finalmente, a tarefa será ainda mais simples se o que solicitarmos for um *reconhecimento* de um dado, apresentando várias alternativas de resposta e pedindo ao aluno que marque a correta.

Já que a utilização de medidas de evocação, com ou sem indícios, e de reconhecimento produz resultados diferentes na avaliação do conhecimento factual, que tipo de medida é a mais adequada? A resposta dependerá novamente de quando e para que, queremos que os alunos memori-

zem essa informação e se o contexto habitual de recuperação vai ser de evocação ou de reconhecimento.

Um último aspecto que é conveniente considerar na avaliação da aprendizagem de fatos e dados é a sua pouca resistência ao esquecimento. Os dados e fatos que não são usados ou revisados com certa frequência tendem, em geral, a cair no esquecimento. O rendimento será, então, muito afetado se deixarmos transcorrer muito tempo entre a prática e a avaliação.

Mas isso deveria levar-nos a pensar na irracionalidade em que caímos, constantemente, ao avaliar o conhecimento de fatos e dados após um período de prática intensiva que costuma ser seguido de um lento e longo esquecimento. É insensato que os alunos memorizem dados somente para o exame. Os dados e os fatos deveriam ser memorizados somente nos casos que seja necessário recuperá-los no contexto de outras atividades cotidianas ou de aprendizagem. Existem, sem dúvida, inúmeros exemplos de fatos e dados que todos nós devemos recuperar de maneira literal. Mas, no resto dos casos, o que interessa é que os alunos compreendam ou dêem um sentido à informação. Então, o que teremos que avaliar não é tanto a aprendizagem literal como a compreensão de conceitos.

A Avaliação da Aprendizagem de Conceitos

Avaliar a compreensão é mais difícil do que medir o nível de lembrança. Imagine o leitor que eu queira saber se ele possui algum conceito cotidiano simples como, por exemplo, o de mesa, janela ou lâmpada. Como posso saber se o leitor sabe o que é uma janela? Aparentemente o mais fácil e direto seria perguntar “O que é uma janela?” e esperar a definição correspondente. No entanto, se o leitor tentar dar essa definição, provavelmente observará que a tarefa não é tão simples como parece ser à primeira vista.

Talvez lhe ocorra que a janela é uma abertura quadrada ou retangular coberta por um vidro..., mas as janelas também podem ser redondas ou triangulares e, inclusive, não ter vidro... e, além do mais, uma porta também pode ser uma abertura quadrada ou retangular coberta por um vidro...?

Supondo que o leitor não tenha encontrado uma definição correta do conceito “janela”, isso significa que não sabe o que é uma janela? Seria muito arriscado afirmá-lo. Talvez tenha claro o conceito, mas não saiba defini-lo ou colocá-lo em palavras. Como podemos saber que é assim? Suponhamos que na mesma sala na qual o leitor não consegue definir a janela, pedimos-lhe que aponte a(s) janela(s) existente(s). Sem dúvida, nesse caso — a não ser num projeto de vanguarda ou por uma distração monumental — o leitor acertará com facilidade.

Vemos, então, que não é o mesmo medir a compreensão pedindo uma definição verbal ou pedindo uma categorização, ou identificação de objetos. Geralmente é mais fácil identificar do que definir.

Mas, há algumas outras formas de saber se uma pessoa possui ou não um conceito. Por exemplo, podemos ver como o leitor usa o conceito "janela" na sua atividade cotidiana. A aplicação do conceito à realização de atividades ou à solução de problemas é outra forma de avaliar o grau de aquisição de um conceito. Talvez o leitor, na sua hipotética definição, não tenha diferenciado corretamente uma porta de uma janela. Essa confusão terminológica não será muito grave a não ser que se produza também na aplicação ou uso do conceito no contexto de uma atividade. Seria bastante lamentável que o leitor tentasse sair de uma sala pela janela, especialmente se a sala estiver situada no quarto ou quinto andar.

Vemos, portanto, como diversas formas de avaliar a compreensão de um conceito tão simples como "janela" levam a resultados e a conclusões diferentes. Ainda mais difícil e complexo é avaliar e interpretar os resultados quando os conceitos envolvidos são abstratos e complexos, como os da maioria dos conteúdos conceituais do currículo (por exemplo, fusão, energia, imposto, número cardinal ou melodia). Embora muitas vezes seja dado por certo que uma simples medida (uma definição) serve para avaliar a compreensão, os exemplos anteriores devem ser suficientes para mostrar que a avaliação da aprendizagem de conceitos deve ser mais rica e complexa se quisermos que ela meça, realmente, a compreensão e não somente memorística. Por isso apresentaremos e comentaremos diversas técnicas de avaliação da aprendizagem conceitual, indicando em cada caso as suas vantagens e os seus perigos potenciais.

a) *A definição do significado.* Trata-se como é óbvio, de pedir ao aluno que gere ou produza uma definição do significado de um conceito. Denomina-se, de forma técnica, "definição intensiva". É uma das técnicas mais comuns, possivelmente, porque é muito fácil criar perguntas para este tipo de avaliação. Além do mais, também é fácil — embora possa ser muito enganoso — medir a correção das respostas se dispusermos de critérios claros com os quais possamos fazer comparações.

Mas essas vantagens devem ser contrapostas a algumas desvantagens. Assim, como vimos anteriormente, nem sempre proporciona uma boa medida da compreensão. O leitor pode agora tentar definir dessa maneira outros conceitos, desta vez escolares, como, por exemplo, os anteriormente mencionados (fusão, energia, imposto, número cardinal ou melodia, todos eles conteúdos conceituais básicos da Educação Primária). Pelo nível educacional no qual se incluem, embora sejam conceitos relativamente simples (alguns deles, como o de energia, não o são tanto), a sua definição

continua sendo difícil. Assim, este tipo de avaliação pode fazer acreditar que os alunos não compreendem conceitos que na realidade compreendem (falsos erros). Contudo, se os critérios de correção não forem muito bons — e é difícil que o sejam — podemos cometer também o erro inverso e aceitar, como respostas corretas, definições que não refletem nenhuma compreensão e sim uma aprendizagem literal e memorística de uma definição previamente proporcionada (falsos acertos). Todos sabemos que "o vento é ar em movimento", o que não quer dizer que compreendamos como se produz o vento e qual é a sua função nas alterações meteorológicas.

No caso de usar este tipo de avaliação, é muito importante valorizar mais o uso que o aluno faz de suas próprias palavras do que a mera reprodução literal. Não sendo assim, como veremos mais adiante, não estaremos avaliando conceitos, mas sim informação verbal, ou seja, fatos e/ou dados.

b) *O reconhecimento da definição.* Neste caso, ao invés de pedir ao aluno (ou ao leitor) que defina alguns conceitos, pedimos-lhe que reconheça o significado de um conceito entre várias possibilidades que lhe ofereceremos. Trata-se, então, de uma técnica de múltipla escolha (conhecida também como um "exame do tipo teste"). Como colocávamos há algumas páginas, o reconhecimento — neste caso do significado — é mais fácil do que a evocação, pelo que este tipo de avaliação possivelmente produzirá níveis de rendimento melhores do que o anterior. Talvez sua maior vantagem reside na sua facilidade de correção e em que, se for bem planejado, nos proporcione informação significativa sobre os erros mais comuns que os alunos cometem na sua compreensão (por exemplo, de não-diferenciação entre conceitos afins ou de persistência de idéias intuitivas prévias).

Entre as dificuldades deste método, a principal talvez seja justamente a dificuldade para construir ou elaborar questionários com opções de respostas significativas (para o professor e para o aluno) que não sejam meros "distratores". A função das opções alternativas não deve ser tanto a de distrair o aluno como a de proporcionar informação sobre as dificuldades de compreensão. Além disso, outro problema é que, se novamente a resposta correta for uma reprodução fiel e literal de uma definição previamente oferecida, estaremos potencializando, talvez sem desejá-lo, a memorização e a aprendizagem factual ao invés da compreensão e da aprendizagem de conceitos. Também o uso predominante dessas técnicas, se as alternativas de resposta não forem projetadas corretamente, pode produzir um conhecimento fragmentário e pouco relacionado e, com isso, pouco significativo. Finalmente, a pouca interferência de aspectos procedimentais nesse tipo de tarefa, sendo uma vantagem do ponto de vista da qualificação,

pode produzir, da perspectiva da aprendizagem, uma deterioração nas habilidades procedimentais do aluno, pois elas não seriam exercitadas.

- c) *A exposição temática.* Ao invés de pedir ao aluno que defina um conceito isolado pode-se fazer com que realize uma composição ou uma exposição organizada, escrita normalmente, sobre determinada área conceitual. Pode ser uma solicitação genérica (como "A energia e suas transformações") ou então uma solicitação específica de relacionar dois ou mais conceitos (por exemplo: "Diferenças entre o Antigo e o Novo Regime nas suas formas de produção"). Entre as vantagens desta técnica, encontra-se a que induz no aluno uma aprendizagem que requer relacionar entre si conceitos de modo significativo. A comparação, o estabelecimento de semelhanças e diferenças, a procura de analogias e de contra-exemplos, etc., são técnicas e procedimentos favorecidos através desse tipo de exercício, especialmente se não se constituem somente atividades de avaliação, mas também tarefas habituais de aprendizagem em sala de aula. Outra de suas vantagens é que fomenta o uso efetivo de procedimentos de expressão oral e escrita, essenciais na aprendizagem escolar.

Tais vantagens podem transformar-se ao mesmo tempo em riscos se esse tipo de avaliação não for usada com a devida cautela. Assim, se na exposição do aluno valorizar-se, finalmente, a semelhança com uma resposta "correta" aprendida anteriormente (na exposição do professor ou do livro-texto), estaremos novamente fomentando a memorização e a aprendizagem literal, com o agravante de que agora o aluno terá que aprender parágrafos inteiros e não somente dados isolados. Na exposição, para que auxilie a compreensão, deverá valorizar-se que o aluno use as suas próprias palavras, exemplos, vivências, analogias, etc. O surgimento de idéias erradas ou de conexões equivocadas entre conceitos é aqui um elemento muito informativo não somente das dificuldades de aprendizagem conceitual, mas também do próprio esforço do aluno para compreender. (Já mencionamos a utilidade de aprender a partir desses "erros".) Um último problema desse tipo de avaliação — ao contrário do caso anterior — poderia ser derivado da sua forte carga procedimental. Tal aspecto, embora educacionalmente seja vantajoso, pode representar problemas na avaliação da aquisição de conceitos e na interpretação dos resultados com alunos pequenos ou que não dominem bem os procedimentos expositivos requeridos. Pode ser que estejamos atribuindo a uma dificuldade conceitual o que é uma carência procedimental.

- d) *A identificação e a categorização de exemplos.* Trata-se de pedir ao aluno — mediante técnicas de evocação ou de reconhecimento — que identifique exemplos ou situações relacionadas com um con-

ceito. Podemos avaliar a compreensão do conceito "vertebrado" observando como os alunos categorizam ou identificam diversos animais. Novamente os erros cometidos serão muito informativos e proporcionarão indícios para melhorar o ensino desses conceitos.

As tarefas de classificação ou categorização podem ser de evocação (ou abertas) — nas quais é o próprio aluno quem deve gerar os exemplos necessários — ou de reconhecimento (ou fechadas) — nas quais é apresentada ao aluno uma lista de objetos ou fatos que deve categorizar. Como nos casos anteriores, existirão também diferenças entre a evocação e o reconhecimento. Da mesma forma, no caso das listas fechadas, o valor discriminativo e informativo da avaliação dependerá, em grande parte, do acerto com o qual estejam elaboradas as listas de exemplos.

De qualquer forma, uma vantagem importante deste método é que avalia a aprendizagem através da ativação de conhecimentos e, nesse sentido, evita o risco da simples memorização. O problema é que, para termos certeza de que o aluno não está simplesmente repetindo exemplos aprendidos anteriormente, será necessário que, na avaliação, precise classificar casos ou situações novas, nunca apresentadas antes. Em outras palavras, tal método será adequado se avaliar a capacidade de generalizar um conceito adquirido a novas situações. O problema da transferência ou generalização é que, em termos gerais, ela vai sendo reduzida à medida que os contextos de aprendizagem e de avaliação vão-se tornando mais diferentes. Mais uma vez é aconselhável que as atividades de aprendizagem sejam tão semelhantes quanto possível às situações de avaliação, sendo o mais diversas possíveis para depois poder favorecer a generalização a novos contextos.

- e) *Aplicação à solução de problemas.* Neste último caso seriam apresentadas ao aluno situações-problema cuja solução exigisse a ativação de um conceito aprendido anteriormente. Tais situações, idealmente, deveriam ser semelhantes às apresentadas no início das sessões para conhecer e ativar as idéias prévias dos alunos. Assim, podemos pedir ao aluno que preveja ou explique diversas situações, as quais podem envolver desde casos reais até simulações ou suposições (por exemplo, no caso da inércia, poderia prever e explicar diversos tipos de movimentos inertes; no caso dos impostos, prever as consequências da introdução ou supressão de um imposto determinado, etc.). Seriam situações muito abertas que permitiriam conhecer o uso que os alunos fazem de seus conhecimentos; além do mais, evitam a confusão entre compreensão e memorização. Trata-se, na teoria, do tipo de avaliação mais completo para a aprendizagem de conceitos, já que permite, no mínimo, integrar os dois anteriores (exposição explicando o fenômeno

e categorização do mesmo). Além disso, ajuda a consolidar procedimentos dirigidos à inferência e à solução de problemas.

Entretanto, mesmo com essas vantagens, esse tipo de avaliação tem a dificuldade de que nem sempre é fácil encontrar situações problemáticas viáveis e interessantes para os alunos. Não obstante, um bom esforço de imaginação pode resolver, pelo menos em parte, tal dificuldade. De qualquer forma, o projeto e a seleção de situações conceitualmente ricas e adequadas para o nível de conhecimentos dos alunos é o elemento crucial dessas técnicas.

Outro problema é que as respostas dos alunos diante dessas tarefas não são fáceis de avaliar. O rendimento será afetado fundamentalmente pela habilidade no uso de procedimentos específicos para a solução de problemas, pelo que se deve garantir que esses tenham sido instruídos de forma adequada durante o período de aprendizagem. Por isso, esse tipo de atividades de avaliação somente pode ser usado se as atividades de aprendizagem estiverem baseadas, em grande parte, na solução de problemas. Não sendo assim, estaremos pedindo aos alunos que transfiram o seu conhecimento conceitual de um tipo de tarefas nas quais foram treinados (por exemplo, atividades expositivas ou de classificação) a outras tarefas novas (solucionar problemas).

Mais uma vez, as atividades de avaliação devem ser concebidas como uma continuação das atividades de aprendizagem que os alunos realizaram, pelo que devem estar intimamente vinculadas a elas.

Como podemos observar, cada um desses tipos de avaliação proporciona informação diferente sobre a forma como os alunos adquiriram os conceitos. Sem dúvida, a avaliação mais completa é aquela que recorre a diversos critérios ou métodos complementares. Ao mesmo tempo, é importante que o próprio aluno perceba que as atividades de avaliação são um exercício de aprendizagem a mais e que por isso é interessante que exista uma clara continuidade entre umas e outras.

Na verdade, o mais conveniente é avaliar o conhecimento conceitual no desenvolvimento das próprias atividades de aprendizagem que poderiam incluir todas ou algumas das técnicas mencionadas anteriormente. O processo de avaliação deve começar com uma análise dos conhecimentos prévios dos alunos e continuar durante o próprio processo de aprendizagem. A avaliação ligada à mensuração de níveis finais de rendimento acaba, mais cedo ou mais tarde, ficando reduzida a um processo de qualificação. Quando todas as atividades de aprendizagem (inclusive o estudo autônomo da parte do aluno) estão orientadas exclusivamente a superar uma avaliação ou controle com data determinada, é muito provável que o aluno se envolva em uma aprendizagem memorística ao invés de se esforçar por compreender, já que nesse caso é muito mais rentável memorizar — e logo esquecer — do que tentar compreender conceitos sobre os quais não se

retornará. Essa é uma das diversas razões possíveis pelas quais frequentemente os alunos, ao invés de adquirirem conceitos, memorizam repetitivamente a informação.

Evitando a Confusão entre Fatos e Conceitos na Avaliação

Acabaremos este capítulo com um resumo dos cuidados necessários durante o processo de avaliação para evitar que os alunos “nos dêem gato por lebre” e nos façam acreditar que compreenderam o que apenas memorizaram.

Entre as muitas causas dessa confusão entre fatos e conceitos que temos analisado ao longo destas páginas, uma das mais importantes é a ineficácia de alguns instrumentos de avaliação habituais para discriminar entre a aprendizagem de fatos e a aprendizagem de conceitos. Diante da observação de que o aluno reproduz com bastante acerto as quatro causas da queda do Império Romano que aparecem no seu livro-texto, podemos concluir que as compreendeu? A distinção entre aprender fatos e conceitos que temos desenvolvido nestas páginas não terá significado educacional a não ser que consigamos discriminar uma situação de outra. Resumidamente, indicaremos algumas precauções a serem tomadas durante a avaliação para impedir que a aprendizagem de fatos passe por uma aprendizagem de conceitos:

- Evitar perguntas e tarefas que permitam respostas reprodutivas, ou seja, evitar que a resposta “correta” esteja literalmente incluída nos materiais e atividades de aprendizagem.
- Propor, na avaliação, situações e tarefas novas, pelo menos em algum aspecto, solicitando do aluno a generalização dos seus conhecimentos a uma nova situação. Para isso será preciso que as atividades de aprendizagem tenham-se baseado em contextos diversos e requeiram também uma certa generalização.
- Avaliar, no início das sessões ou dos *Blocos Temáticos*, os conhecimentos prévios dos alunos, para ativar as suas idéias e trabalhar a partir delas.
- Valorizar as idéias pessoais dos alunos, promovendo o uso espontâneo da sua terminologia, treinando-os em parafrasear (dizer com outras palavras, não literalmente com as que aparecem no texto original) ou descrever por si mesmos diversos fenômenos.
- Valorizar as interpretações e conceituações dos alunos que se afastam ou desviam da idéia científica aceita. Essa valorização deve ser feita não somente antes, mas também depois da instrução. O aluno que mostra uma interpretação desviada de um fenômeno já ensinada, embora exija uma instrução adicional, está mostrando um es-

forço para assimilar esse fenómeno aos seus conhecimentos, o que é um indício de compreensão incipiente.

- f) Usar técnicas "indiretas" (classificação, solução de problemas, etc.) que tornem inútil a repetição literal e acostumar os alunos a arriscarem-se a usar os seus conhecimentos para resolver enigmas, problemas e dúvidas, ao invés de encontrarem a solução fora deles mesmos (no professor, no livro, etc.).

Sem dúvida, todas essas considerações seriam aplicáveis não somente às atividades de avaliação, mas a todas as atividades de aprendizagem/ensino que se desenvolvem em sala de aula com a finalidade de promover a aquisição de conceitos. Contudo, talvez a melhor ferramenta para ajudar os alunos a aprender seja compreender as dificuldades que eles têm para fazê-lo significativamente. Para isso, os próprios professores precisam de conceitos que lhes permitam dar sentido aos inúmeros e nem sempre alentadores fatos que enfrentam durante a sua experiência cotidiana. Esperemos que as páginas precedentes tenham servido não somente para que muitos professores percebam o *significado* de alguns conceitos da psicologia da aprendizagem, mas também para que encontrem *sentido* no esforço para conseguir que seus alunos compreendam mais e melhor as matérias às quais dedicam tantos anos de estudo.

NOTAS

1. Sobre as funções e a natureza do conhecimento conceitual, ver Pozo, 1989.
2. O texto foi tirado de uma célebre investigação de Brandsford, J. D., e Johnson, M. K. (1972) "Contextual prerequisites for understanding: some investigations of comprehension and recall". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 717-726.
3. O título é "Lavagem de roupa"; tente agora ler o texto e verá que fica mais fácil recordar.
4. Para uma incursão divertida e fácil nos caminhos de nossa memória pode-se consultar o livro de Baddeley (1982).
5. Uma exposição mais detalhada pode-se encontrar em Pozo, Pérez Echeverría, Sanz e Limón (1992).
6. Para uma análise mais geral das seqüências de aprendizagem/ensino e suas implicações para o currículo, ver Coll, Palacios e Marchesi (1990).
7. Para o leitor mais curioso, segundo o dicionário ideológico da língua espanhola de Julio Casares (p. 562), uma janela seria, em seu significado principal, uma "abertura mais ou menos elevada sobre o solo, feita em uma parede para dar luz e ventilação."

BIBLIOGRAFIA

ALONSO TAPIA, J. (1991). *Motivación y aprendizaje en el aula*. Madrid: Santillana/Aula XXI.

- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D., e HANESIAN, H. (1978). *Educational psychology* (2ª ed.). New York; Holt, Rinehart e Wilson. Trad. esp. de M. SANDOVAL: Psicologia educativa. México: Trillas, 1983.
- BADDELEY, A. (1982). *Your memory*. Londres; Sidgwick and Jackson. Trad. esp. De M. V. SEBASTIÁN e T. DEL AMO: Su memoria. Como conocerla y dominarla. Madrid: Debate, 1984.
- CARRETERO, M.; POZO, J.I., e ASENSIO, M (Eds.) (1989). *La enseñanza de las ciencias sociales*. Madrid: Visor.
- COLL, C. (1988). "Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al aprendizaje significativo". *Infancia y Aprendizaje*, 41, 131-142.
- COLL, C.; PALACIOS, J., y MARCHESI, A. (Eds.) (1990). *Desarrollo psicológico y educación*. II. Psicología de la Educación. Madrid: Alianza. (Em língua portuguesa, publicado pela Artes Médicas sob o título *Desenvolvimento psicológico e educação*.)
- DRIVER, R.; GUESNE, Y TIBERGHIEH, A. (Eds.) (1985). *Children's ideas in science*, Milton Keynes: Open University Press. Trad. esp. de P.MANZANO: Ideias científicas en la infancia y la adolescencia. Madrid: Morata/M.E.C., 1989.
- ENTWISTLE, N. (1987). *Understanding classroom learning*. Londres: Holder an Soughton. Trad. esp. de I. MENÉNDEZ: La comprensión del aprendizaje en el aula. Barcelona: Paidós, 1988.
- FLAVELL, J.H. (1985). *Cognitive development* (2ª ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall. Trad. esp. de M.J. POZO e J.I. POZO: Desarrollo cognitivo. Madrid: Visor, 1991. (Em língua portuguesa, em produção pela Artes Médicas.)
- GAGNE, E.D. (1985). *The cognitive psychology of school learning*. Glenview: Scott and Foresman. Trad. esp. de P. LINARES: La psicología cognitiva del aprendizaje escolar. Madrid: Visor, 1991.
- GARCÍA MADRUGA, J.A., y MARTÍN CORDERO, J.I. (1987). *Aprendizaje, comprensión y retención de textos*. Madrid: U.N.E.D.
- JOYCE, B. y WEIL, M. (1978). *Models of teaching*. Englewoods Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall. Trad. esp. de R. SÁNCHEZ: Modelos de enseñanza. Madrid; Anaya, 1985.
- LEÓN, J.A., y GARCÍA MADRUGA, J.A. (1991). "Memoria y comprensión de textos". Em J.M. Ruiz Vargas (Ed.): Psicología de la memoria. Madrid: Alianza.
- MIRAS, M., y SOLÉ, I. (1990). "La evaluación del aprendizaje y la evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje". En C.COLL, J. PALACIOS y A. MARCHESI Eds.): *Desarrollo psicológico y educación*, II. Psicología de la Educación. Madrid: Alianza.
- NOVAK, J.D., e GOWIN, B.D. (1984). *Learning to learn*. Cambridge, Massachusetts: Cambridge University Press. Trad. esp. de J.M. CAMPANARIO e E. CAMPANARIO: Aprendiendo a aprender, Barcelona: Martínez Roca, 1988.
- PALACIOS, J.; MARCHESI, A.; e COLL, C. (Eds.) (1989). *Desarrollo psicológico y educación*. I. Psicología Evolutiva. Madrid: Alianza. (Em língua portuguesa, publicado pela Artes Médicas sob o título *Desenvolvimento psicológico e educação*.)
- POZO, J. I. (1987). *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Madrid: Visor.
- POZO, J.I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata. (Em língua portuguesa, publicado pela Artes Médicas sob o título *Teorias cognitivas da aprendizagem*.)
- RESNICK, L., e FORD, W. (1981). *The psychology of mathematics for instruction*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum. Trad. esp. de A. PAREJA: La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos. Barcelona: Paidós, 1991.