



AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS QUE ENVOLVEM O ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS NO BRASIL

PINTO, Estela Moçambite. **As práticas pedagógicas que envolvem o ensino das ciências naturais no Brasil**. Florianópolis: Id Acadêmico, 2024.

RESUMO

Esta pesquisa teve o objetivo de enfatizar a temática As práticas pedagógicas que envolvem o ensino das Ciências Naturais no Brasil. A finalidade deste estudo foi analisar as práticas pedagógicas desenvolvidas no ensino das Ciências Naturais. Este trabalho utilizou como metodologia a revisão bibliográfica em uma abordagem qualitativa e descritiva. Esta foi realizada através do Google acadêmico, elencando artigos, textos científicos em português, publicados em volumes de periódicos científicos de circulação nacional nas últimas décadas, como artigos scielo e dissertações. Com o aumento da abrangência da educação fundamental, a ampliação do acesso ao ensino público, juntamente com sua modernização e vitalidade, poderá contribuir para o aprimoramento das técnicas pedagógicas dentro das instituições de ensino, considerando sempre a variedade de contextos e a realidade dos alunos.

Palavras-chave: Educação, Ciências Naturais, Práticas Pedagógicas.

SUMMARY

This research aimed to emphasize the theme of pedagogical practices involving the teaching of Natural Sciences in Brazil. The purpose of this study was to analyze the pedagogical practices developed in the teaching of Natural Sciences. This work used bibliographic review as a methodology in a qualitative and descriptive approach. This was carried out through Google Scholar, listing articles, scientific texts in Portuguese, published in volumes of scientific journals with national circulation in recent decades, such as scielo articles and dissertations. With the increase in the scope of fundamental education, the expansion of access to public education, together with its modernization and vitality, could contribute to the improvement of pedagogical techniques within educational institutions, always considering the variety of contexts and the reality of students.

Keywords: Education, Natural Sciences, Pedagogical Practices.

INTRODUÇÃO

O modelo clássico de ensino, baseado principalmente na concepção de uma educação doutrinária, centrada na simples acumulação passiva de informações, com o professor limitado à transmissão de conteúdos e o aluno apenas como receptor e repetidor têm sido questionados há algum tempo na comunidade educacional. As diferentes formas de compreensão de cada indivíduo devem ser levadas em

consideração, já que diversas interpretações surgem como consequência, e no ambiente escolar, três elementos fundamentais estão presentes: o educador, o estudante e o conteúdo. A instituição escolar, vista como uma entidade social tem o compromisso de promover a integração de conhecimentos específicos de diversas áreas com os alunos, estabelecendo conexões com um conjunto de saberes organizado, sistematizado, validado e reconhecido pela comunidade acadêmica. A maneira como são escolhidos os conteúdos, elaboradas e orientadas as atividades exercem influência significativa na aprendizagem, destacando-se ainda a diversidade presente quando se trata de um grupo de indivíduos, em relação às suas características e singularidades pessoais.

É fundamental considerar a relevância do desenvolvimento do raciocínio no processo educacional, visando à aquisição de conhecimento para a compreensão de discussões científicas, questões tecnológicas e interações entre Ciência e Sociedade. Ao direcionarmos nosso foco para os materiais referentes às disciplinas de Ciências, encontraremos um modo exclusivo e singular na elaboração dos significados e na compreensão, onde há a conexão, por exemplo, com hipóteses, regulamentos, definições, equações, postulados, e também com variadas maneiras de expressão como tabelas, mapas, símbolos, esquemas, entre outros.

É importante destacar as palavras de Heisenberg (1985) que afirmam que a Ciência não revela diretamente a natureza, mas nos ajuda a encontrar respostas para as nossas perguntas sobre a natureza. O que observamos não é a natureza em si, mas sim a interpretação da natureza através do nosso método de questionamento. Diferentes contextos organizam os fatos de maneiras distintas, levando a interpretações variadas, uma vez que as referências se limitam a certas especificidades. A Ciência não é a realidade objetiva, tampouco a representa, mas sim a interpreta através de teorias e modelos, possibilitando a construção e reconstrução do conhecimento.

Segundo Lemke (1977), praticar Ciência envolveria diferentes atividades, tais como: observar, descrever, comparar, classificar, analisar, discutir, levantar hipóteses, teorizar, questionar, desafiar, argumentar, sugerir procedimentos, julgar, avaliar, decidir, concluir, generalizar, informar, escrever e ler. Nesse sentido, a linguagem utilizada nas Ciências deve ser trabalhada de maneira a desenvolver habilidades de compreensão e prática no ensino científico. É fundamental destacar o papel do

professor, que deve atuar de forma intencional e fundamentada, buscando estratégias para manter os alunos motivados diante dos desafios.

O ensino de Ciência está ligado a uma aprendizagem que promova o envolvimento dos estudantes em novas formas de pensamento, incluindo a familiarização com os modelos científicos, instigando a busca por soluções, a tomada de decisões e o desenvolvimento de um olhar crítico na desmistificação de crenças e valores, na compreensão da influência política e sociocultural na Ciência.

Três estudos discutem a importância do ensino e aprendizagem em Ciências, abordando temas como o papel do livro didático, a realização de experimentos e a incorporação da abordagem histórica e historiografia.

Sabe-se que o livro didático é amplamente utilizado pelos professores como guia para suas atividades, e por isso é importante que receba uma atenção especial, uma vez que transmite valores ideológicos e culturais, especialmente em questões polêmicas. É com essa perspectiva que o artigo "O livro didático como elemento cultural" analisa, por meio de uma abordagem teórica, o contexto que envolve esse tema, considerando os processos culturais, históricos, sociais e políticos.

Nesse cenário, a abordagem em questão tem o objetivo de lidar com o problema levantado por Young (2007), que destaca a relevância da reflexão sobre o conhecimento transmitido nas escolas. Segundo o autor, é fundamental que esse seja um "conhecimento poderoso", ou seja, um conhecimento que possibilite aos estudantes, sobretudo os de classes sociais menos privilegiadas, compreender o mundo em que vivem e serem capazes de ampliar seus horizontes, pelo menos intelectualmente, além de suas realidades locais e individuais.

Young (2007) identifica como responsabilidade da escola garantir o acesso a um conhecimento especializado que não está disponível no cotidiano dessas crianças e adolescentes. Esse conhecimento pode oferecer conceitos gerais e servir de base para análises críticas, fornecendo referências para a compreensão do mundo. Nessa ótica, compreende-se que certos conhecimentos e formas de pensamento permitem questionar as práticas sociais, possibilitando uma análise mais qualificada das diversas relações presentes nos fenômenos naturais e sociais.

O ensino sociocientífico em Ciências

Diversas pesquisas têm abordado o tema da educação em ciências para a formação do cidadão (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004; KRASILCHIK; MARANDINO, 2004; SANTOS; SCHNETZLER, 1997). A educação em ciências para a cidadania sugere que a compreensão do conhecimento científico aconteça em conjunto com o desenvolvimento do pensamento crítico, para possibilitar a tomada de decisões conscientes diante das questões que envolvem a ciência, tecnologia e sociedade (SANTOS; SCHNETZLER, 1997). Esses objetivos estão alinhados com a promoção da autonomia, do pensamento crítico, da comunicação eficaz e da tomada de decisões responsáveis, presentes na alfabetização científica (AULER; DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2000; FOUREZ, 1994), conceituada por Santos (2007) como letramento científico, destacando a importância social do ensino de ciências.

Nesse contexto, os propósitos que definem a formação da cidadania e servem de base para as diretrizes legais do ensino de ciências naturais no Ensino Fundamental são os mesmos que orientam o movimento de educação científica centrado nas interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Aikenhead (1994, 2006) identifica os objetivos do ensino CTS a partir de estudos que adotam essa abordagem. Dentre os objetivos, merecem destaque: despertar o interesse geral pela compreensão da ciência, especialmente para alunos desmotivados pelo currículo tradicional; suprir a falta de pensamento crítico no currículo tradicional; desenvolver habilidades intelectuais, como pensamento crítico, raciocínio lógico, resolução de problemas e tomada de decisões; preparar para o exercício da cidadania, entre outros.

No Brasil, somente a partir dos anos 90 é que surgiram cursos com a sigla CTS, resultado de estudos e publicações sobre o tema (SANTOS, 2008). Ao revisar iniciativas de inclusão dos princípios CTS no ensino de ciências, Auler (2007) aponta falta de coesão quanto ao currículo, objetivos e implementação dessa abordagem nas escolas, mostrando que a abordagem CTS na educação brasileira ainda está em fase de desenvolvimento. Um tema amplamente debatido em relação ao ensino de ciências CTS é a compreensão desse enfoque. Conforme Santos e Mortimer (2000), muitas práticas rotuladas como ensino de ciências CTS são apenas inserções de atividades para estabelecer conexões pontuais entre o conteúdo científico e o dia a dia, visando apenas motivar os estudantes. Em outros casos, os conteúdos CTS são introduzidos sem mudar a estrutura curricular, caracterizando o que é chamado de "enxertos" de CTS (WAKS, 1990; LUJÁN LÓPEZ; LÓPEZ CEREZO, 1996). Portanto, nem todas as

iniciativas de ensino que se autodenominam CTS estão realmente focadas em debater as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, ou são organizadas em torno de temas CTS.

Uma controvérsia amplamente debatida em relação ao ensino de ciências CTS diz respeito à compreensão desse enfoque. De acordo com Santos e Mortimer (2000), grande parte do que é considerado como ensino de ciências CTS consiste em simples inserções de aplicações CTS para estabelecer conexões pontuais entre o conteúdo científico e a vida cotidiana, visando apenas motivar os alunos. Em alguns currículos de ciências CTS, a abordagem é disciplinar e certos temas CTS são introduzidos sem alterar a estrutura curricular, caracterizando-se como implantação de CTS (WAKS, 1990; LUJÁN LÓPEZ; LÓPEZ CEREZO, 1996). Portanto, pode-se concluir que nem todas as abordagens de ensino rotuladas como CTS estão focadas em debater as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, ou são estruturadas a partir de temas CTS.

Uma questão muito discutida em relação ao ensino de ciências CTS é a maneira como esse enfoque é compreendido. Segundo Santos e Mortimer (2000), uma grande parte do que é chamado de ensino de ciências CTS consiste em simplesmente inserir aplicações CTS para criar conexões pontuais entre o conteúdo científico e a vida cotidiana, com o objetivo de motivar os alunos. Em alguns currículos de ciências CTS, a abordagem é disciplinar e certos temas CTS são introduzidos sem mexer na estrutura curricular, caracterizando-se como implantação de CTS (WAKS, 1990; LUJÁN LÓPEZ; LÓPEZ CEREZO, 1996).

Todavia, é possível concluir que nem todas as abordagens de ensino rotuladas como CTS estão focadas em discutir as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, ou são organizadas em torno de temas científicos (SANTOS; MORTIMER, 2009), que abordam questões relacionadas à ciência e tecnologia com um grande impacto na sociedade. Características de um tema sociocientífico incluem: ter relação com a ciência; envolver a formação de opinião e tomada de decisões; ter relevância local, nacional ou global; tratar de valores e ética; estar ligado à vida cotidiana; discutir benefícios, riscos e valores, entre outros (RATCLIFFE; GRACE, 2003). Portanto, a abordagem de temas é recomendada para conectar o conhecimento científico com tecnologia e questões sociais e ambientais, buscando dar sentido e importância ao conteúdo científico.

A estrutura curricular com enfoque CTS apresenta diferenças em relação à estrutura tradicional do ensino de ciências (SANTOS; MORTIMER, 2000; SANTOS; SCHNETZLER, 2010). No ensino CTS, os conteúdos são organizados a partir de temas sociocientíficos, como água, saúde, alimentação e poluição, em vez de serem divididos em unidades programáticas centradas em disciplinas específicas da ciência, como geociências, zoologia, botânica, corpo humano, química e física. É importante notar que, no enfoque CTS, também se considera a sequência psicológica da aprendizagem de conceitos, ou seja, a seleção e a ordem dos temas sociocientíficos levam em conta a complexidade dos conceitos científicos relacionados a eles, de acordo com o nível de desenvolvimento cognitivo do estudante. A principal diferença está na integração dos conteúdos com os temas, ao invés da apresentação fragmentada e descontextualizada característica da abordagem clássica do ensino de ciências atual.

A análise de assuntos CTS tem sido sugerida para o Ensino Fundamental. Um estudo realizado com estudantes do 7º ano, abordando o tema Células-Tronco. O objetivo foi investigar as visões e posturas dos alunos em relação aos avanços da ciência e tecnologia na sociedade. Inspirados na abordagem de ensino CTS e na aprendizagem baseada em eventos discutiram a criação e aplicação de um módulo educativo para explorar o tema da Genética para aulas de biologia do 9º ano: as inovações da engenharia genética na produção de organismos geneticamente modificados.

Nesse sentido, as propostas de trabalho com temas geradores apresentadas por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) consistem em uma abordagem educacional na qual os assuntos a serem abordados são escolhidos com base em um tema relevante para os alunos. A partir deste tema, os estudantes são incentivados a questionar o conhecimento prévio que possuem e a buscar informações científicas para explicar as situações discutidas. Os autores ressaltam que esse método deve seguir três etapas principais. Primeiramente, os alunos são encorajados a refletir sobre situações relacionadas ao tema. Em seguida, o professor organiza o conhecimento necessário para a compreensão científica dos problemas apresentados e propõe atividades práticas. Por fim, os alunos aplicam o conhecimento adquirido tanto para analisar as situações iniciais como para explicar novos cenários que possam surgir durante as aulas.

A proposta de estudo (PE) é uma estratégia para organizar o ensino de ciências através da conexão dos conteúdos entre si e com os conhecimentos adquiridos pelos alunos em sua vivência diária (MALDANER; ZANON, 2004; MALDANER et al., 2007). Dessa forma, a PE enfoca as situações reais enfrentadas pelos estudantes. Durante a PE, há integração entre o conhecimento do dia a dia dos alunos e o conhecimento científico. Os conceitos e significados são desenvolvidos a partir das experiências de vida dos estudantes, que são encorajados a reavaliar e reconstruir suas ideias, ampliando sua compreensão do mundo através de interações.

Método

A metodologia utilizada neste estudo foi realizada através de uma pesquisa bibliográfica utilizando o Google Acadêmico, buscando textos científicos, artigos em português publicados em inúmeras revistas científicas como Scielo, pesquisas no google acadêmico entre outras. Identificar informações que divergem do tema dos artigos publicados foram utilizados como critério de exclusão. Sobre a pesquisa bibliográfica Gil (2007) corrobora:

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. (...), há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisa bibliográfica. (GIL, 2007, p. 41).

Em termos de abordagem, este estudo caracteriza-se por ser qualitativo e descritivo. Segundo Lakatos e Marconi (2008), a pesquisa qualitativa visa compreender o significado dos fenômenos e processos sociais, ao invés de expressões numéricas, e aprofunda a compreensão de grupos e organizações sociais.

Segundo Triviños (1987), a pesquisa descritiva visa descrever fatos e fenômenos relacionados a um determinado contexto ou realidade.

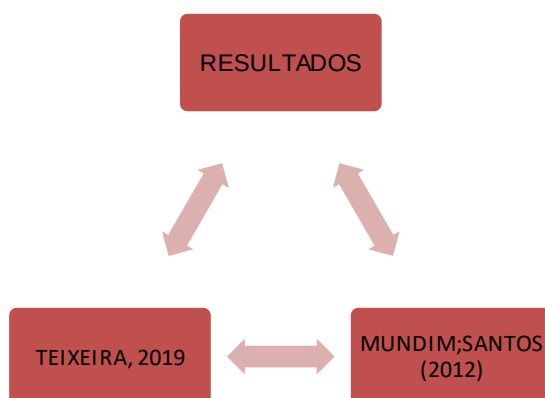
Resultados e discussão

A coleta de dados teve seu alcance com a ajuda das fontes consultadas em livros, artigos, entre outras. As obras consultadas estavam relacionadas com a

temática. Todas as ações foram adotadas com base nos assuntos abordados nesta análise. Ao selecionar um artigo para o estudo, diversos critérios foram considerados. Desta maneira, o artigo completo estava acessível em língua portuguesa no Google acadêmico, online e disponibilizado em português. Todas as pesquisas foram divulgadas na Revista Scielo.

A (figura 1) irá demonstrar os resultados desta pesquisa:

Figura 01 - Resultados da Pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Dois artigos foram utilizados como coleta de dados nesta temática. No primeiro foram divulgados os resultados de uma pesquisa que mostra como a utilização de um tema sociocientífico, no ensino de ciências, possibilita aos estudantes conectarem o conhecimento científico com suas experiências cotidianas.

A experiência foi realizada em aulas de ciências naturais com uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública do Distrito Federal. O enfoque temático buscou abordar as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e foi implementado seguindo diretrizes de uso de situações de estudo e tópicos geradores recomendados na literatura de ensino de ciências.

A análise dos resultados indica que os alunos que antes não relacionavam o conhecimento científico com seu contexto de vida, passaram a perceber essa conexão após a introdução do tema sociocientífico. Adicionalmente, houve um maior engajamento e participação dos estudantes durante as aulas, juntamente com uma melhor compreensão dos conteúdos científicos abordados.

O outro artigo evidenciou que o modelo educacional tradicional baseia-se numa ideia quase totalmente arbitrária de educação e baseia-se na acumulação passiva de conhecimento, onde o papel do professor se limita à transferência de conhecimentos

e o papel do aluno é o de mero receptor de objetos de conhecimentos. Este fato está sendo evidenciado em pesquisas educacionais há algum tempo. Nesta premissa, a compreensão de cada indivíduo deve ser considerada. Isso cria múltiplas cadeias de significado e há três elementos principais na sala de aula: professor, alunos e conteúdo.

As escolas, entendidas como instituições sociais, facilitam a articulação de conhecimentos particulares de diferentes áreas do conhecimento com os seus alunos, conhecimentos que são organizados, codificados, verificados e aceitos por determinados cientistas. A nossa missão é estabelecer uma ligação com o sistema. A seleção dos conteúdos, a forma como as atividades são propostas e realizadas são muito importantes para a aprendizagem e, ao focar em grupos de pessoas, destaca a diversidade que existe em termos das particularidades de cada indivíduo participante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, o estudo demonstrou que as metodologias relacionadas ao ensino das Ciências Naturais praticados nas instituições de ensino, devem quebrar paradigmas quando se trata da Tendência Pedagógica Tradicional, pois ela ainda está muito presente no âmbito escolar. Todavia, os métodos que aguçam a curiosidade dos alunos, o dinamismo, a inovação, a interação e o empirismo estão obtendo espaço nas escolas brasileiras, embora promover a inovação, nas salas de aulas, seja considerado dispendioso, as instituições brasileiras contam com o auxílio e a criatividade dos professores.

Entendemos que outros conteúdos científicos no ensino primário podem ser abordados de forma semelhante através de tópicos de ciências sócio científicas, superando assim a visão fragmentada que moldou a educação brasileira durante décadas. Isto transforma as estruturas acadêmicas que caracterizam o ensino secundário, tradicionalmente dirigido às crianças da elite, num modelo pedagógico descontextualizado que funciona como um embelezamento cultural para legitimar o seu estatuto social.

À medida que a educação básica se torna mais universal, a democratização do ensino público, sua inovação e dinamismo irão auxiliar práticas pedagógicas, nas escolas, levando em consideração a diversidade e a realidade onde os estudantes estão inseridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIKENHEAD, G. ***What is STS teaching?*** In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. STS education: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press, 1994. p. 169-186.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científico-tecnológica para quê?** Ensaio, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 105-116, 2001.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico.** Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: Unijuí, 2000.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias.** Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1994.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- HEISENBERG, W. **La imagen de la naturaleza en la física actual.** Barcelona: Orbis, 1985.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** 7.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LEMKE, J. L. **Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores.** Buenos Aires: Editorial Paidós, 1977.
- LUJÁN LÓPEZ, J. L.; LÓPEZ CERREZO, J. A. Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GONZÁLEZ GARCÍA, M. I.; LÓPEZ CERREZO, J. A.; LUJÁN LÓPEZ, J. L. (Org.). **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología.** Madrid: Editorial Tecnos, 1996. p. 225-252.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. **Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências.** In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). Educação em ciências: produção de currículo e formação de professores. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. p. 43-64.
- _____. et al. **Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a situação de estudo.** In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Org.). **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 109-138.
- RATCLIFFE, M.; GRACE, M. **Science education for citizenship: teaching socioscientific issues.** Maidenhead: Open University Press, 2003.
- SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.
- _____. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. Alexandria: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

_____. **Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações.** Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

WAKS, L. J. **Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos intelectuales.** In: MEDINA, M.; SANMARTIN, J. (Org.). Ciencia, tecnología y sociedad, estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona: Anthropos, 1990. p. 42-75.