

O TRABALHO COOPERATIVO NAS AULAS DE MATEMÁTICA, NUMA TURMA DO 5º ANO: UMA EXPERIÊNCIA CURRICULAR

Maria Helena Lopes Guerreiro, María Jesús Salinas Portugal
Universidad de Santiago de Compostela

Resumo

O presente estudo consistiu numa experiência pedagógica, realizada numa turma de 5º ano de escolaridade, onde durante uma unidade curricular, se adoptou como metodologia privilegiada a Aprendizagem em Grupos de Trabalho Cooperativo. Através deste estudo, pretendeu-se analisar se esta metodologia produz mudanças nas atitudes e concepções dos alunos, em relação à Matemática e ao trabalho matemático, assim como averiguar a evolução experimentada pela turma relativamente à aprendizagem de competências matemáticas correspondentes à referida unidade didáctica. Os principais instrumentos de recolha de dados foram os questionários de atitudes, os testes de papel e lápis e as entrevistas semi-estruturadas, feitas a alguns alunos. Os resultados finais do estudo comprovam que o método de trabalho cooperativo favorece a aprendizagem e aumenta positivamente as atitudes dos alunos face à Matemática.

1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem cooperativa é uma metodologia de ensino que envolve grupos de estudantes, que trabalham de forma conjugada, congregando esforços para realizar uma tarefa comum. Existem diferentes métodos de aprendizagem cooperativa, mas todos têm uma finalidade central: promover a realização pessoal de todos os elementos do grupo e simultaneamente a co-responsabilização pelo desempenho dos seus pares.

A maioria dos estudos refere que as técnicas de aprendizagem cooperativa revelaram resultados superiores aos de orientação competitiva ou individualista (Ovejero, 1990; Serrano et al, 1997; Gavilan, 1997; Johnson & Johnson, 1999). Quando utilizadas de forma consistente e bem conduzida, geram vantagens evidentes nos alunos, que se projectam no plano cognitivo, social e pessoal. No caso particular da disciplina de Matemática, destacam-se, entre outras, um aumento das habilidades de pensamento crítico, das capacidades de realização, dos sentimentos positivos acerca de si próprios e dos níveis de motivação assim como um decréscimo nos níveis de ansiedade presentes no ensino tradicional (Davidson, 1990; Davidson & Kroll, 1991; Serrano et al, 1997; Panitz, 1999; Marín, 2002). É também referenciado que os estudantes estabelecem relações mais positivas entre eles, que transcendem o espaço da sala de aula. Estes resultados parecem estar relacionados com as interações que os alunos estabelecem no seio do grupo e que os impelem a relacionar novos significados com aqueles que já possuíam, estimulando o conflito cognitivo, ampliando-lhes deste modo, os seus conceitos matemáticos. No grupo, estas interações são potencialmente mais espontâneas pois a comunicação necessária ao entendimento é baseada numa linguagem comum, que embora pouco formal e imprecisa, desbloqueia os receios, inibições e desconfianças, mais frequentes nas interações professor-aluno.

2. PROBLEMA E QUESTÕES DO ESTUDO

O campo geral em que se situa o presente trabalho intitula-se *experiências curriculares de ensino em Matemática*, que mais não são do que linhas de estudo e investigação em educação matemática cujo objecto são os aspectos de natureza metodológica do ensino/aprendizagem, daquela disciplina.

Este estudo debruça-se sobre a utilização de grupos de trabalho cooperativo nas aulas de Matemática, como ferramenta didáctica importante na aquisição de competências matemáticas e na promoção da motivação e autoconfiança dos intervenientes. Pretende-se analisar a evolução dos alunos relativamente às: i) concepções e atitudes face à Matemática e ii) competências matemáticas desenvolvidas/adquiridas.

A investigação centra-se nos vinte e cinco alunos de uma turma de 5º ano, que participaram neste projecto e tem o intuito de responder ao seguinte problema:

De que modo o ensino de conceitos geométricos e de medida, em que a aprendizagem em grupos de trabalho cooperativo é encarada como metodologia privilegiada, influencia a forma como os alunos aprendem e vêem a Matemática?

No sentido de aprofundar e objectivar este estudo, definiram-se duas questões de investigação:

- Quais as potencialidades do método de aprendizagem em grupos de trabalho cooperativo, ao nível da atitude dos alunos face à Matemática e ao trabalho matemático?
- Quais as potencialidades do método de aprendizagem em grupos de trabalho cooperativo, ao nível do rendimento escolar, nos conceitos associados à grandeza Área?

3. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

3.1. *Enquadramento e modalidade de investigação, segundo os paradigmas convencionais*

Este trabalho não se enquadra num paradigma único. Embora se afaste da postura positivista, que isola variáveis para poder obter generalizações, não prescinde de uma análise quantitativa que oriente e sustente as interpretações dos dados. Porém é nosso propósito conhecer e compreender o modo como os alunos evoluem na aquisição de conceitos matemáticos e ainda a forma como progridem nas suas atitudes e concepções em relação à disciplina. Deste ponto de vista, o trabalho apresenta um cunho qualitativo, característico do paradigma interpretativo. Pretende-se pois, uma complementaridade entre os dois paradigmas que equilibre, por um lado o carácter pretensamente subjectivo do paradigma interpretativo e por outro, a simplificação da realidade escolar que se atribui ao paradigma empírico-positivista. O foco desta investigação direcciona-se no sentido de averiguar as implicações educativas que podem ter nos alunos um método que valoriza as interacções entre pares. Incide no conhecimento preciso de uma situação, num cenário concreto, com o objectivo claro de o melhorar. E é precisamente esta última condição – promover a mudança – que define a abordagem metodológica escolhida: *investigação-acção*, definida por Díaz (1988) como um paradigma, e que centra o seu objectivo sobre a aplicação dos conhecimentos. Assim, este estudo circunscreve-se ao tipo investigação-acção pois “...é uma intervenção a pequena escala no funcionamento do mundo real e um exame próximo dos efeitos de tal intervenção...” Coehn & Manion (1990: 271).

3.2. *Apresentação e caracterização das técnicas e instrumentos de recolha de dados*

Neste trabalho, os métodos de recolha de dados estão referenciados na tabela 1 e permitiram aceder a dois tipos de informação: destrezas e aquisições académicas que os alunos adquiriram relativamente ao núcleo programático escolhido e perspectivas e emoções sentidas pelos alunos acerca do trabalho matemático e da Matemática.

MÉTODO DE RECOLHA DE DADOS	DESCRIÇÃO
Documentos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Questionários sobre a visão dos alunos face à Matemática e à sua aprendizagem; ✓ Teste sociométrico; ✓ Pré-teste e pós-teste;
Entrevistas	Após a intervenção didáctica e sempre que os documentos produzidos suscitaram dificuldades de interpretação;

Tabela 1 – Métodos de recolha de dados

3.3. Caracterização dos instrumentos de investigação

a) *Questionário de atitudes face à Matemática*

Como instrumento de medida de atitudes face à Matemática adaptou-se o questionário, que obedece a uma escala do tipo Likert, proposto por Salinas (2003). Numa primeira fase, este instrumento foi aplicado a uma outra turma de 5º ano que a professora também leccionava, a fim de averiguar o modo como as questões eram compreendidas e pôr em evidência algumas incompreensões e/ou equívocos. Posteriormente, foi aplicado à turma participante no projecto, antes e após a intervenção didáctica. As dez proposições, às quais os alunos tinham que indicar o seu grau de acordo/desacordo numa escala de cinco pontos, pretendiam analisar as suas crenças, concepções e atitudes, tipificadas segundo quatro categorias: a) concepções acerca do trabalho matemático; b) auto-apreciação do desempenho escolar na disciplina de Matemática; c) sentimentos suscitados pelo trabalho matemático; d) importância atribuída à disciplina.

b) *Teste de avaliação diagnóstico (pré-teste) e teste de avaliação final (pós-teste)*

Estes testes foram aplicados respectivamente antes e após a intervenção didáctica e pretendiam analisar a evolução do desempenho dos alunos. Assume-se que a diferença entre o nível de proficiência evidenciado nas respostas a um conjunto de itens concebidos para o efeito, no pós-teste e no pré-teste, reflectem aprendizagens atingidas.

Os itens propostos pretendiam avaliar quatro classes de competência, de acordo com o tipo de exigências cognitivas mobilizadas na sua resolução, que se tentará definir seguidamente, por ordem de complexidade:

(i) *Conhecimento de conceitos e procedimentos* – envolvem essencialmente a reprodução de conhecimentos com que o aluno está familiarizado e procedimentos já utilizados. O desempenho de processos de rotina, a aplicação de algoritmos padronizados, a operacionalização de expressões, são exemplos representativos desta classe de competências.

(ii) *Raciocínio* – abrange a compreensão e a monitorização de conceitos matemáticos em contextos ligeiramente diferentes dos encadeamentos em que foram apresentados e, subsequentemente, exercitados.

(iii) *Comunicação* – implica a compreensão e a expressão escrita (ou oral) de conceitos matemáticos, a explicação de cálculos e dos seus resultados, bem como a aclaração de assuntos que incluem relações, desenvolvendo argumentos justificativos dos seus pontos de vista.

(iv) *Resolução de problemas* – compreende a resolução de situações não padronizadas em que há necessidade de invocar, não apenas procedimentos de rotina, mas processos mais complexos, nos quais se estabelecem conexões entre diferentes áreas da matemática e se recorre a diversos modos de representação (desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, ...).

c) *Teste sociométrico*

Aplicou-se um teste sociométrico, proposto por Northway. & Linddsay (1976), cujas finalidades vão de encontro às explicitadas por Estrela (1986): (1) registar representações individuais sobre as relações existentes na turma; (2) obter dados, a partir desse registo, que possam contribuir para detectar a posição social do aluno dentro do seu grupo (nível de integração / marginalização); (3) detectar os alunos mais isolados e mais populares; (4) Comparar estes registos com as impressões da investigadora e dos restantes professores da turma.

4. METODOLOGIA DO PROJECTO DE INTERVENÇÃO DIDÁCTICA

4.1. A turma

A turma era constituída por vinte e cinco alunos (onze do sexo feminino e catorze do sexo masculino) que exibia um aproveitamento heterogéneo.

4.2. O projecto da intervenção didáctica

Divide-se esta secção em seis pontos que se considera serem reveladores da estrutura e das características que envolveram este projecto, a saber:

a) A formação dos grupos de trabalho

De acordo com vários autores (Gavilán, 1997; Serrano et al, 1997; Johnson et al, 1999; Marín, 2002) e no sentido de agilizar a distribuição dos grupos na sala de aula, optou-se pela formação de grupos de quatro elementos. Quanto à distribuição dos alunos, adoptou-se o recomendado por vários estudos que mencionam como mais eficazes os grupos heterogéneos.

Nesta conformidade, procuramos estruturar grupos com base em dois critérios: (a) heterogeneidade quanto ao rendimento académico e quanto ao sexo, (b) coesão interpessoal entre os vários elementos do grupo de modo a facilitar e propiciar a cooperação e evitar condutas indesejáveis em contexto de aprendizagem.

Os alunos foram seriados, quanto ao seu rendimento académico, com base no conhecimento empírico e documental (fichas e registos de avaliação do 1º ciclo que haviam sido enviadas pelo professor titular da turma naquele nível de ensino) bem como das avaliações efectuadas aos alunos desde o início do ano. Com estes elementos, criou-se uma lista que hierarquizou os alunos, do nível mais alto até ao mais baixo.

Para analisar a coesão intergrupal, neste estudo utilizaram-se as informações contidas nas respostas ao teste sociométrico as quais foram organizadas numa matriz sociométrica e num sociograma.

b) A implementação das regras do trabalho de grupo

Na maior parte dos casos, as regras do contrato didáctico são implícitas (Godino *et al*, 2003). De facto, o mais habitual é que os professores ensinem e os alunos aprendam. Porém, se se pretende implementar formas de trabalho inovadoras, que pressuponham regras diferentes das habituais, é necessário fazer a explicitação das mesmas (César *et al*, 2000). Por esse facto, antes de iniciar as tarefas académicas em contexto cooperativo os alunos foram instruídos acerca do modo de funcionamento dos grupos. Discutiram-se, em plenário, algumas normas básicas de trabalho em equipa, conducentes a um desempenho eficaz. Também foram informados dos critérios de avaliação que lhes seriam aplicados no decurso desta intervenção pois “*a estrutura da avaliação constitui um elemento fundamental para conseguir que se cumpram os princípios da aprendizagem cooperativa*” Marín (2002: 21).

c) O processo de avaliação

O ensino tradicional caracteriza-se por favorecer as relações do tipo competitivo (Rosales, 1992). Este modelo é promotor de um envolvimento marcadamente individual no processo de aprendizagem e fomentador de relações competitivas, implícitas ou explícitas, entre os pares. Para Serrano (1997), encontra-se, no modelo de avaliação seguido pela escola, uma das explicações, ainda que não a única, para a continuidade deste tipo de relações

Neste trabalho propõe-se uma avaliação que contrarie esta tendência, e que promova efectivamente uma interdependência positiva dentro do grupo. Esta interdependência é induzida pela estrutura da avaliação que recompensa ou penaliza todo o grupo pelo desempenho de cada um dos seus constituintes, ou seja, a pontuação final de cada aluno naquela unidade didáctica deverá ser calculada com base nos resultados obtidos pelo grupo.

d) Organização e sequência das aulas

A organização e sequência das aulas obedeceram a três momentos diferentes:

a₁) Actividades de apresentação e de diagnóstico dos conhecimentos prévios

a₂) Actividades de aprendizagem e consolidação dos conceitos (correspondente a 11 aulas de 90 minutos). O esquema geral desta fase teve como perfil:

- Introdução e exposição do assunto em estudo;
- Apresentação da proposta da actividade;
- Resolução da actividade em grupos de trabalho cooperativos;
- Apresentação do trabalho de um dos grupos;
- Discussão dos diferentes resultados (quando havia) em grande grupo;
- Extracção de conclusões.

a₃) Actividades de revisão e avaliação das aprendizagens feita.

e) O papel do professor no processo de ensino aprendizagem

Para um ambiente de trabalho promotor de aprendizagens significativas “o tradicional papel do professor, enquanto figura autoritária e divulgador de informação, deve mudar para facilitador da aprendizagem e orientador das decisões dos alunos” (NCTM, 2001, p. viii). O professor deve deixar de ser o centro de interesse de uma turma de alunos. Deve encorajar os alunos a interagirem uns com os outros e conceder-lhes a oportunidade de serem eles a descobrir e a construir o seu próprio conhecimento. A acção da professora, neste projecto teve como referencial os pressupostos atrás explicitados.

f) As opções pedagógicas

A opções pedagógicas adoptadas para a implementação da aprendizagem em grupos de trabalho cooperativo tiveram como base de trabalho as sugestões apontadas pelo NCTM¹ (1991), como necessárias para a promoção de uma educação matemática qualitativamente melhor e que se podem resumir na:

- Utilização de materiais capazes de induzir a formação de conceitos;
- Ligação da matemática com a vida real;
- Abordagem dos conceitos matemáticos através da resolução de problemas;

¹ National Council of Teachers of Mathematics

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

5.1. *Teste de avaliação diagnóstico (pré-teste) e de avaliação final (pós-teste)*

a) Tratamento dos dados

Foi definido para cada item, a(s) resposta(s) aceite(s) como correcta(s), consideradas como o nível de desempenho máximo, as quais foram alvo de contagem para efeitos de apreciação global. Seguidamente, procedeu-se ao estudo detalhado dos testes que relativamente a cada item, e de forma iterada, teve a seguinte configuração: (1) leitura de todas as respostas dadas pelos alunos nas duas provas; (2) categorização das mesmas, de acordo com o padrão de resposta; (3) hierarquização das categorias por níveis decrescentes de desempenho.

b) Análise e apresentação

Depois de analisados, de forma descritiva e crítica, os dados recolhidos pelo teste diagnóstico (p_1) e pelo teste de avaliação final (p_2), pode-se comprovar que os alunos descreveram um progresso significativo das suas concepções e competências, no que concerne à unidade relativa à grandeza Área. Essa melhoria está patente na:

- (quase) inexistência de itens por responder no pós-teste, por contraste em todos os itens do pré-teste, em que houve ocorrência de “respostas em branco”, classe que, em alguns casos, apresentou grande expressividade;
- Diferença significativa entre os níveis de desempenho máximo evidenciados pelas respostas dadas no pré-teste e no pós-teste.
- Evolução positiva identificada no confronto das respostas individuais, antes e após a intervenção didáctica, que só em casos pontuais se enquadram na mesma categoria.
- Tipologia e frequência dos erros evidenciados à priori e à posteriori.

5.2. *Questionário de atitudes face à Matemática*

Este questionário foi respondido pela turma, antes e após a intervenção didáctica, respectivamente. Assume-se que as respostas ao mesmo nos possibilitará aceder às concepções que os alunos têm, no momento em que respondem ao questionário, acerca da Matemática e do trabalho matemático.

Partindo da hipótese, largamente apoiada pela literatura, de que os significados que os sujeitos constroem acerca da Matemática e em particular das aprendizagens relativas àquela área de conhecimento, são susceptíveis de se transformar, por influências do contexto educativo e das experiências vivenciadas pelos próprios (Garofalo, 1989; McLeod, 1992; Blanco&Guerrero,2002; Gómez-Chacón, 2003; Callejo&Vila,2003; Pereira, 2004), o tratamento dos dados visa contrastar as respostas dadas pela turma, nos dois momentos da sua aplicação. Ajuíza-se ainda, o efeito global do programa didáctico, no que respeita à evolução das reacções afectivo-conceptuais dos sujeitos, face à disciplina de Matemática, dando assim resposta a uma das questões levantadas no presente estudo, que indaga os efeitos dos métodos de trabalho cooperativo, nessa dimensão.

a) Tratamento descritivo do questionário

Numa primeira fase, foi feito o averbamento das respostas individuais, em duas tabelas – antes e após o programa didáctico. Seguidamente, procedeu-se ao registo em grelhas, das percentagens globais da turma relativamente ao grau de acordo ou desacordo (numa escala de cinco pontos) para cada uma das dez afirmações. Sempre

que as respostas dadas pelos alunos apresentaram contradições semânticas, estes foram entrevistados com o intuito de reduzir a ambiguidade aludida.

b) Análise descritiva das tendências gerais da turma

Em relação às **concepções e crenças acerca do trabalho matemático e da sua aprendizagem** verifica-se após a aplicação do projecto, que:

- Muitos alunos continuam a valorizar a memorização de procedimentos e técnicas para obter bons resultados, mas observa-se uma evolução positiva quanto à necessidade de compreender integralmente o problema para poder resolvê-lo com eficácia.
- A maioria dos alunos reconhece que é possível usar a criatividade para resolver problemas matemáticos, tendência que se acentuou após o trabalho cooperativo.

Quanto à auto-percepção do desempenho escolar na disciplina de Matemática:

- Os juízos, que os alunos têm acerca de si próprios, são globalmente positivos e aumentam após a intervenção didáctica, diminuindo o número de alunos com percepção negativa.

No que respeita às **reações emocionais sentidas pelos alunos durante o trabalho matemático** apura-se que:

- Houve um aumento dos que declararam sentir-se seguros durante o trabalho matemático e uma redução significativa dos alunos que confessaram o contrário.
- Apesar de se verificar uma manutenção do número de alunos que consideram estimulante e agradável o trabalho matemático, verifica-se uma redução do número daqueles que manifestam sentimentos desagradáveis. Comprova-se assim uma evolução favorável, pois estes alunos colocam-se numa posição intermédia que pode ser interpretada como a assunção de que estas tarefas nem são estimulantes nem são coactivas.

Quanto à importância e utilidade imputada à disciplina de Matemática:

- Existe um grau de concordância praticamente unânime, nos dois momentos de aplicação da prova, relativamente à questão apresentada. Aparentemente, a experiência curricular não exerceu qualquer efeito sobre as impressões dos alunos. Estes resultados são expectáveis face às representações sociais dominantes que vêem a disciplina como matéria importante para a formação e desenvolvimento pessoal e social (Callejo&Vila,2003).
- Quanto à frequência voluntária da disciplina, o trabalho cooperativo parece ter fomentado em alguns alunos uma mudança favorável das suas posições.

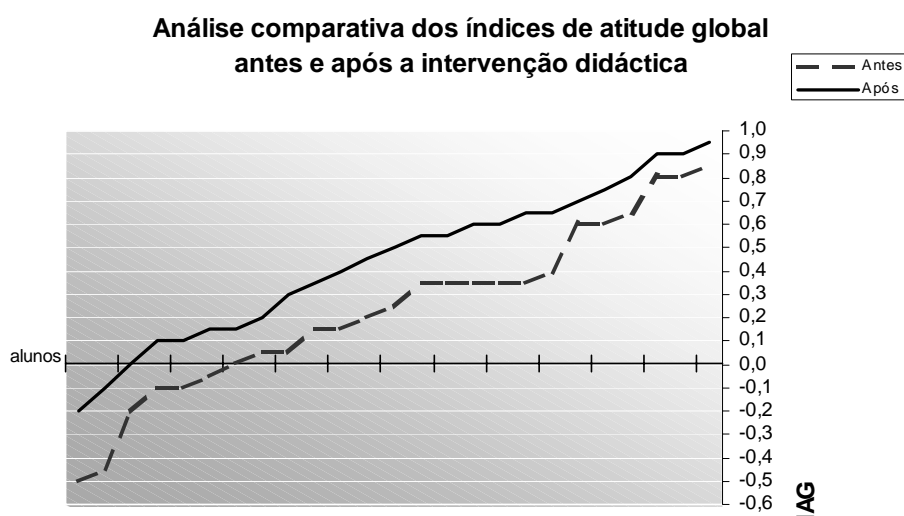
c) Tratamento quantitativo do questionário

No sentido de confirmar os resultados expostos na secção anterior, procedeu-se ao tratamento quantitativo dos dados extraídos do questionário. A metodologia utilizada para medir as concepções e atitudes face à Matemática, foi adaptada do método proposto por Manassero & Vázquez (2002) que estabelece um parâmetro numérico – *índice global de atitudes* – para quantificar o grau de assertividade das mesmas. Este parâmetro situa-se no intervalo de valores [-1, 1].

d) Análise quantitativa dos Índices Globais de Atitude

À semelhança de algumas deduções que se expuseram anteriormente, também os resultados obtidos por meio desta metodologia confirmam que houve uma efectiva evolução nas concepções e atitudes por parte da turma.

O seguinte gráfico corresponde a um polígono de frequências que permite a análise comparativa da evolução dos índices de atitude alcançados genericamente pela turma, nos dois momentos de aplicação do questionário:



Após a análise descritiva e quantitativa dos dados recolhidos pelos questionários das atitudes face à Matemática, confirmam-se os resultados obtidos por múltiplos investigadores tais como Ovejero (1990), Gavilán (1997), Panitz (1999b) e Marín (2002) que recomendam o recurso aos métodos de aprendizagem cooperativa, no desenvolvimento dos factores afectivos tais como as atitudes, as motivações ou as crenças que, como defendem McLeod (1992), Gómez-Chacón (2003), Callejo&Vila (2003) são aspectos de importância vital no processo de ensino/aprendizagem e que tanto podem ser um auxílio como um obstáculo à aquisição de conhecimentos.

6. CONCLUSÕES

As conclusões deste trabalho são condizentes com um leque variado de estudos que referem os resultados positivos das técnicas de aprendizagem cooperativa quer ao nível do rendimento académico, quer ao nível das atitudes dos alunos. Na área da Matemática, que tradicionalmente tem sido dominada por actividades de aprendizagem individual, em detrimento de actividades em grupo, há hoje argumentos suficientes para reconhecer o fracasso de um ensino de cariz competitivo e as potencialidades da cooperação na compreensão de procedimentos, conceitos e competências matemáticas bem como na promoção de uma atitude mais positiva face à disciplina, extensível à maioria dos alunos.

Estes resultados confirmam as investigações levadas a cabo por vários autores (Slavin,1985; Davidson,1990; Serrano *et al*, 1997; Marín,2002) que elegem as técnicas de aprendizagem cooperativa como uma metodologia eficaz, para promover uma aprendizagem significativa de conceitos matemáticos.

Os alunos evoluíram em todas as classes de competência de forma significativa, embora a distribuição do nível de proficiência não se tenha evidenciado, em todas elas, de forma homogénea. De facto, a evolução é mais acentuada quando as competências aprendidas apresentam menor complexidade cognitiva, circunstância que é observável em quase todas as investigações.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanco, L& Guerrero, E.(2002). Actitudes y creencias en la educación Matemática. En M. C. Penalva, G.Torregrosa y J. Vals (Ed.), *Aportaciones de la Didáctica de la Matemática a diferentes perfiles profesionales* (pp.121-143). Alicante: Universidad de Alicante. 2002.
- Callejo, M.L& Vila, A.(2003). Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas.Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, vol. X, nº 2 (2003).
- César, M. *et al* (2000_a). “Interacções sociais e Matemática: ventos de mudança nas práticas de sala de aulas”. *Interacções sociais na aula de Matemática*. (p: 47-83)
- Cohen, L. & Manion, L. (1990) “*Métodos de investigación educativa*”. Madrid, La Muralla S.A.
- Davidson, N. (1990). *Cooperative learning in mathematics. A handbook for teachers*. New York: Addison-Wesley.
- Díaz, M. (1988). Paradigmas de la investigación educativa española. En Dendaluze, I. (ed.) *Aspectos metodológicos de la investigación educativa*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones, 60-77
- Estrela, A.(1986). *Teoria e Prática de Observação de Classes*. Instituto Nacional de Investigação Científica. Lisboa
- Garofalo, J. (1989). Beliefs and their influence on mathematical performance. *Mathematics Teacher*, 82 (7), (p.502-505).
- Gavilan, P. (1997). “El aprendizaje cooperativo: desde las matemáticas también es posible educar en valores.” UNO Barcelona nº 13. p.81-94.
- Godino, J. ; Batanero, C. & Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas para maestros*. Granada: disponible em <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- Gómez-Chacón, I. (2003). La tarea Intelectual en Matemática: Afecto, Meta-afecto y los Sistemas de Creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, Vol. X, nº 2 (pp.225-247).
- Johnson, D. W. ; Johnson, R. T. & Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires : PAIDOS
- Manassero, , M. A.; Vázquez, A. A.(2002). Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 1, n. 20, p.15-27.
- Marín, S. (2002). Matemáticas y Aprendizaje de las matemáticas en equipos cooperativos (A.M.E.C.). *Campo Abierto*, 22, pp.15-35
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *NCTM Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 575-596), New York, NY: Macmillan.
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM & IIE

National Council of Teachers of Mathematics (2001). *Geometria nos 2º e 3º ciclos; Normas para a avaliação e o currículo em Matemática, coleção de adendas, anos de escolaridade 5-8*. Lisboa: APM

Northway, L. & Linddsay, W.(1976). *Testes Sociométricos*. Lisboa: Livros Horizonte.

Ovejero, A. (1990). *El aprendizaje cooperativo: una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias.

Panitz, T. (1999). "Benefits of Cooperative Learning in Relation to Student Motivation". In Michael Theall (Ed.) *Motivation from within: Approaches for encouraging faculty and students to excel. New directions for teaching and learning*, n78, Summer 1999, Josey-Bass publishers: San Francisco disponível em: <http://home.capecod.net/%7Etpanitz/starterpages/articles.htm>

Pereira, F. (2004). *As atitudes de alunos do ensino básico em relação à Matemática e o papel do professor*. 27ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pesquisa em Educação: Caxambu

Rosales, C. (1990). *Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza*. Madrid: Narcea, S.e Ediciones

Salinas, M^a J. (2003). *Competencia matemática al finalizar los estudios de Magisterio*. (tesis doctoral, USC). Santiago de Compostela.

Serrano, JM, González-Herreiro, M.E. & Martínez Herrero, MC. (1997). *Aprendizaje cooperativo en Matemáticas. Un método de aprendizaje cooperativo-individualizado para el aprendizaje de las matemáticas*. Murcia : Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.