

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA POR COMPETÊNCIAS: TRAJETÓRIA, ESTUDOS E PERSPECTIVAS DO PROFESSOR VICENÇ FONT, UNIVERSIDADE DE BARCELONA

Adriana Breda*
José Fernandes da Silva**
Marcos Pavani de Carvalho***

Introdução

Doutor Vicenç Font Moll é professor titular no Departamento de Didática das Ciências Experimentais e Matemática da Universidade de Barcelona, é Professor Honorário do Departamento de Ciências pela Pontifícia Universidade Católica do Peru. Atua como docente no Mestrado em Formação de Professores de Secundária na especialidade Matemática. Estudou Ciências com ênfase em Matemática na Universidade Autônoma de Barcelona (UAB) no ano de 1977, concluiu o Mestrado em Matemática na mesma universidade em 1982 e defendeu o doutorado em Filosofia e Ciências da Educação na Universidade de Barcelona (UB) no ano 2000.

Tem publicado nas principais revistas de investigação da área de Didática da Matemática, como: *Educational Studies in Mathematics*, *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, *For the Learning of Mathematics*, *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, *Educación Matemática*, *RELIME*, *Enseñanza de las Ciencias*, *Revista de Educación*, *Infancia y Aprendizaje*, *Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, *Bolema - Boletim de Educação Matemática* e outras. Profere palestras em congressos internacionais, como *PME - International Group for the Psychology of Mathematics Education*, *RELME - Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*, *CIBEM - Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, *CERME - Congress of European Research in Mathematics Education*, *ICME - International Congress on Mathematical Education*. É revisor de artigos em diferentes revistas de investigação.

Coordena o Grupo de investigação sobre *Análisis Didáctico en Educación Matemáticas*, constituído por investigadores de diferentes países, cujo marco teórico é o

Enfoque Ontossemiótico (EOS) do conhecimento e da instrução matemática (D'AMORE, FONT, GODINO, 2007; FONT, CONTRERAS, 2008; GODINO, BATANERO, FONT, 2007; GODINO, CONTRERAS, FONT, 2006; RAMOS, FONT, 2008). Este marco teórico trata de integrar diversas aproximações e modelos teóricos usados na investigação em Educação Matemática a partir de pressupostos antropológicos (BLOOR, 1983; CHEVALLARD, 1992) e semióticos (RADFORD, SCHUBRING, SEEGER, 2008) da Matemática, adotando princípios didáticos de tipo socioconstrutivista (ERNEST, 1998) e interacionista (COBB, BAUERSFELD, 1995) para o estudo dos processos de ensino e aprendizagem. Atua no desenvolvimento de um programa por competências (FONT, 2011; 2013) para a formação inicial de professores de Matemática da educação secundária, trabalhando na construção de ferramentas para a análise em didática que sirvam para o desenvolvimento profissional docente (LARIO, FONT, SPÍNDOLA, SOSA, GIMÉNEZ, 2012).

No que tange ao cenário brasileiro, atua como professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e, no ano de 2014, ministrou cursos sobre as seguintes temáticas: *Competencias profesionales del profesor para el desarrollo y la evaluación de competencias* no I Colóquio Internacional sobre Ensino e Didática das Ciências, em Feira de Santana; *Un modelo de educación por competencias en la formación inicial de profesores* no IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia em Ponta Grossa e *Cómo debe ser una (buena) clase de matemáticas?* No “II Seminário Integrado Observatório da Educação 2014: *Parcerias que promovem aprendizagem*”, organizado pelo Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Anhuera de São Paulo.

Além de divulgar seus trabalhos de investigação em diversas revistas brasileiras, recebe alunos das mais variadas regiões do Brasil pelo Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE) e pelo programa Ciências sem Fronteiras.

Professor Vicenç Font, nós agradecemos imensamente a sua disponibilidade para participar desta entrevista. De momento, gostaríamos que nos contasse sobre a sua trajetória de professor na educação básica e como esta influenciou a sua incorporação como investigador em Educação Matemática, visto que apresenta uma larga experiência como docente da Educação Básica.

Esta primeira pergunta respondo de maneira extensa, já que, em 2011, a Sociedade Espanhola de Investigação em Educação Matemática (SEIEM) me convidou para ministrar uma conferência plenária para analisar como a investigação didática na Espanha, nos últimos vinte anos, havia respondido às demandas do sistema educativo no âmbito do obrigatório (ESO). Para poder escrever sobre o texto da conferência, além de especificar o que venho entendendo por investigação didática, tive que especificar, também, o que entendia por “demandas do sistema educacional no ESO”. A minha opção foi entender por “demandas” aquelas que eu tive enquanto professor, durante 23 anos, na qualidade de representante de um grupo de professores que possuíam um desenvolvimento profissional semelhante ao meu.

Eu faço parte de uma geração de professores que teve uma formação formalista e começou sua experiência profissional com o marco da Lei Geral de Educação de 1970, vigente desde a ditadura de Franco, que seguia o modelo dos professores da universidade sem questionar a pertinência ou adequação deste tipo de ensino. Dedicávamo-nos a explicar os conteúdos de maneira magistral, descontextualizada e de forma dedutiva (que também era a forma de apresentação dos conteúdos na maioria dos livros texto). Éramos professores formalistas (professores F).

Logo após os nossos primeiros anos como professores, começamos a ter dificuldades, pois o modelo formalista nos convenceu de que tínhamos que abandoná-lo e, então, buscar uma nova organização para ensinar matemática, diferente da formalista. Recordo que um dos episódios que me convenceu da necessidade de mudança foi quando expliquei, em um curso, o estudo dos limites com “*épsilons*” e “*deltas*” e os alunos não entenderam nada, gerando muito descontrole na aula. Nesse momento, eu entendi o que era uma situação limite em uma sala de aula. Fizemos a mudança basicamente em duas direções opostas. Alguns optaram por seguir ensinando teorias acabadas, sem demonstrá-las dedutivamente, focalizando o trabalho em sala de aula no domínio das técnicas algorítmicas que derivavam da teoria (uma opção que poderíamos chamar de mecanicista). Outros, entretanto, optaram por uma alternativa baseada em: 1) ensinar Matemática a partir da resolução de problemas e 2) fazer com que os alunos vissem que a Matemática poderia ser aplicada às situações da realidade. Tratava-se, definitivamente, de passar de ensinar teorias matemáticas acabadas a ensinar a “fazer

matemática”, além de oferecer uma imagem da matemática com capacidade de responder à pergunta: “para que serve isto?”.

No meu caso, optei por ensinar uma Matemática realista. Para o desenho e a aplicação de unidades didáticas contextualizadas, tive que estudar, por minha conta própria, uma Matemática diferente da Matemática moderna que eu havia estudado na Faculdade de Matemática. Necessitava saber quais eram as aplicações da matemática no mundo real e quais foram os problemas que originaram os objetos matemáticos que deveriam ser ensinados. Essa necessidade de formação levou-me a fazer cursos de formação permanentes relacionados com as aplicações da Matemática (por exemplo, astronomia), cursos de História da Matemática e cursos de Filosofia da Matemática.

Nesse desenvolvimento profissional esboçado acima, gerou-se uma demanda de ferramentas para analisar diferentes modelos de organização do conteúdo matemático a ser ensinado, demanda que não tinha levado em conta na minha formação como matemático.

Com o passar do tempo, e a partir da reflexão sobre a minha própria prática, me convenci de que uma unidade didática deveria ter a seguinte estrutura: a) problemas introdutórios contextualizados com a vida real, b) desenvolvimento da unidade didática intercalada com problemas de aplicação extramatemáticos e c) problemas contextualizados extramatemáticos de consolidação. Os problemas introdutórios, contextualizados extramatematicamente deveriam ser propostos no início da unidade didática com o objetivo de que servirem para a construção dos objetos matemáticos que seriam estudados *a posteriori*. Nesse caso, não se tratava tanto de aplicar conhecimentos matemáticos acabados, mas o objetivo era apresentar uma situação do mundo real que o aluno pudesse resolver com seus conhecimentos prévios (matemáticos e não matemáticos). Seu principal objetivo era facilitar a construção, por parte dos alunos, dos novos conceitos matemáticos que seriam estudados na unidade didática. Os problemas contextualizados de aplicação e de consolidação tinham por objetivo, por um lado, aplicar os conhecimentos matemáticos adquiridos e, por outro lado, que os alunos vissem as aplicações da Matemática no mundo real.

A metodologia implícita neste tipo de unidades era a seguinte: o professor propunha problemas que os alunos deveriam tentar resolver (normalmente em grupo), no processo de busca das soluções, os alunos, além de resolverem os problemas, iriam construindo os conceitos da unidade. Estes conceitos se relacionavam e se organizavam para, primeiramente,

serem aplicados aos exercícios e, depois, serem utilizados na resolução de problemas extramatemáticos contextualizados mais complexos.

Dado que se pretendia que os conceitos, propriedades e procedimentos surgissem a partir de generalizações e de processos de abstração adequados às idades dos estudantes, a argumentação dedutiva era quase inexistente. O tipo de argumentação que se utilizava era do tipo indutivo ou abduutivo - geralmente através da visualização de gráficos e funções -. Outro aspecto a destacar é que este tipo de unidade didática incorporava, de maneira explícita, poucas propriedades, visto que não tinha como objetivo caracterizar a estrutura do conjunto de objetos matemáticos que se estava estudando (grupos, anéis, espaço vetorial, etc.).

Esta linha de trabalho me levou a participar de algumas experiências interdisciplinares nas quais, os contextos extramatemáticos que se deveriam modelar passavam a ser os mais importantes e não se limitavam a serem usados de forma parcial a fim de fazer emergir o objeto matemático que interessava. Com esta metodologia, a Matemática que se pretendia ensinar eram configurações epistêmicas contextualizadas que davam um papel preponderante às situações-problema de contextos extramatemáticos e estavam claramente focadas na emergência de novos objetos matemáticos; e, portanto, assumia-se explícita ou implicitamente certo construtivismo psicológico. Essas configurações (empíricas, contextualizadas, realistas, intuitivas etc.) pressupunham, além disso, certa concepção empírica da Matemática. Ou seja, uma concepção que considera que a Matemática é (ou se pode ensinar como) generalizações da experiência; uma concepção que supõe que, ao aprender Matemática, recorreremos às nossas bagagens de experiências sobre o comportamento dos objetos materiais. Por outro lado, também se pressupunha que “saber Matemática” inclui a competência para aplicá-la às situações extramatemáticas da vida real.

Esta nova maneira de organizar o conteúdo matemático a ser ensinado, permitiu resolver meu problema pessoal inicial - de como ensinar a Matemática - que já não conseguia resolver com o modelo formalista. Esta segurança me levou a integrar-me mais na instituição escolar onde ministrava minhas aulas e, também, a participar de diferentes associações profissionais de professores. Fui ganhando experiência e meu interesse em conhecer as dificuldades de aprendizagem dos meus alunos e maneiras de superá-las aumentou.

Com o tempo, passei a ter uma série de crenças e conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática e sobre como resolver as dificuldades dos alunos. Esse

conhecimento poderíamos qualificar como: “conhecimento gerado a partir de sua própria prática”.

A geração de professores, a que me referi, encontrou-se sob a pressão para a incorporação das novas tecnologias nos centros de secundária. Dedicou-se bastante tempo à realização de cursos de informática (cálculos em planilhas eletrônicas, *Cabri-Geomètre* etc.) e fui observando como, em um curto espaço de tempo, passou-se de uma falta de disponibilidade para uma disponibilidade razoável da tecnologia em sala de aula. Estes professores se encontraram em um entorno que os pressionavam a incorporar as TIC em suas aulas, dando por suposto que o uso da tecnologia iria melhorar a aprendizagem do alunado e facilitar suas tarefas como docentes. Estes professores convenceram-se da necessidade da incorporação das novas tecnologias.

Esta geração de professores havia participado da mudança que vai da Matemática moderna à Matemática construtivista, primeiro por aquilo que poderíamos chamar de “efeito mancha de azeite”, isto é, haviam assumido as experiências inovadoras realizadas por outros professores inovadores e entusiastas, mesmo que o currículo oficial dissesse outra coisa (uma mudança horizontal de professor a professor), podendo-se dizer que éramos professores formalistas convertidos à força em construtivistas (professores FRC). Esta mudança se produziu em um sistema educativo em que a etapa secundária não era obrigatória e cujo objetivo era preparar os alunos para futuros estudos universitários. A etapa do era uma etapa seletiva na qual os alunos que não podiam seguir o ritmo normal se direcionavam a uma formação profissional que os preparava para o mercado de trabalho. Os anos de desenvolvimento profissional que estou comentando foram anos em que foi amadurecendo a necessidade de uma troca profunda na instituição escolar no que se concretizou com a implementação da *Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo de España* (LOGSE) que, a partir dos anos 90 do século passado, substituiu a *Ley General de Educación* de 1970.

Com a introdução da LOGSE, o grupo de professores a que me refiro participou de uma experiência de mudança na instituição escolar completamente diferente à do efeito “mancha de azeite”. Uma alteração entendida de maneira sistêmica (uma troca vertical de cima para baixo). Ou seja, as autoridades acadêmicas decidiram uma mudança no currículo oficial que, posteriormente, teria que ser assumida pelos professores.

A principal novidade da nova proposta de sistemas educativos LOGSE consistia em criar uma etapa de ensino secundário obrigatório dos 12 aos 16 anos. Aos professores que participaram dessa mudança, pareceu-lhes muito boa, dado que as bases psicopedagógicas do novo currículo eram construtivistas e coincidiam com sua prática na sala de aula. Também lhes pareceu boa a proposta de aumentar o ensino obrigatório até os 16 anos, por considerarem interessante para o país aumentar o nível de escolarização de toda a população.

Este entusiasmo não os impedia de estarem conscientes das novas necessidades profissionais que tal mudança implicava. Entre outras, teriam que ensinar a alunos de 12 e 13 anos, idades que lhes eram desconhecidas e, sobretudo, teriam que se adaptar a um ensino que não fosse uma preparação para a universidade, mas sim um ensino finalista que tinha de assegurar alguns objetivos mínimos para toda a população. Este último aspecto implicava que os alunos que apresentavam dificuldades não fossem expulsos, mas, sim, que continuassem sendo alunos do sistema educativo. Por outro lado, estavam conscientes de que se encontravam melhor preparados para os novos desafios profissionais, visto que já eram construtivistas e já estavam ensinando o tipo de Matemática que o novo currículo demandava. Contudo, o entusiasmo inicial foi esfriando ao verem como as administrações educativas iam concretizando e destinando os recursos econômicos do novo sistema educativo.

Como consequência de todas essas mudanças em suas vidas cotidianas, estes professores sentem certo desconforto, dado que, apesar de todos seus esforços, têm a sensação de não ter conseguido lidar com as diversidades dos alunos. Por outro lado, é importante ressaltar que esta sensação de desconforto não é apenas por parte do professorado, mas também de quase toda a comunidade educativa.

O professorado que estou comentando, foi assumindo, com o passar do tempo, cargos de gestão (diretor, coordenador pedagógico, chefe de estudos, chefe de departamento etc.), o que o levou a interessar-se, dentre outras coisas, pela problemática da transição entre etapas educativas, principalmente pela transição entre primária e secundária e entre ESO e o bacharelado. Esse interesse estava relacionado com a sensação de que não existia uma adequada transição entre a educação primária e o obrigatório, nem entre este e o bacharelado.

Quando o professorado, a que estou me referindo, havia se adaptado relativamente à nova situação, encontrou-se frente a uma nova mudança: um novo currículo, criado *pela Ley Orgánica de Educación (LOE)* de 2006, que pretendia desenvolver e avaliar competências e

processos matemáticos. Estes currículos contemplavam a competência matemática entendida de forma semelhante às do informe PISA, da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

A proposta de currículos de secundária que trata a Matemática por competências da LOE é uma consequência do giro processual que ocorreu no desenho dos currículos de Matemática (e também de outras matérias) nas últimas décadas em nível internacional. Esta mudança significou uma mudança nos currículos de Matemática, ou seja, os objetivos que eram voltados à aprendizagem, passaram a ser voltados à aprendizagem de processos. Esta mudança se produziu, dentre outras razões, pelo fato de que a Matemática atualmente é vista como uma ciência na qual o método domina o conteúdo. Por essa razão, recentemente tem-se dado uma grande importância ao estudo dos processos matemáticos, em especial aos processos de resolução de problemas e de modelagem. Podemos observar esse giro processual, entre outros, nos *Princípios y Estándares do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)*, em que se propõe a aprendizagem dos seguintes processos: resolução de problemas, demonstração, prova, comunicação, conexões e representação; no *Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias*, conhecido como TIMSS, no estudo PISA de 2003 e 2012 e nas propostas dos currículos de alguns países, como é o caso dos currículos do estado espanhol.

Os currículos derivados da LOE foram implantados na geração de professores FRCD e algumas questões se tornaram presentes, como: o que se entende por processo matemático ou por competência matemática? Quais são os processos matemáticos e como eles se relacionam? Quais são os componentes da competência matemática e como se relacionam? Como se pode desenvolver e avaliar as competências e os processos matemáticos? Outra questão relacionada é a pergunta: quais são as competências profissionais que permitem aos professores desenvolver e avaliar as competências de Matemática gerais e específicas prescritas no currículo de secundária?

Esta última problemática é o que investigamos atualmente.

A minha trajetória como investigador na Educação Matemática está relacionada com minha experiência de professor de secundária. Como professor, eu tive uma evolução que primeiramente era formalista, depois a realidade vivenciada em sala de aula, me converteu a construtivista. Então, podemos dizer que meu modelo de ensino foi construtivista – realista -

contextualizado. E neste modelo de ressignificação trabalhei, durante as minhas aulas, com a resolução de problemas e foi durante esse tempo que passei por uma fase de reflexão sobre questões relacionadas com este modelo. Então, podemos dizer que fui um professor reflexivo com um interesse em aprendizagens de contextos e, assim, fui gerando algumas perguntas sobre, por exemplo, como se ensina o tema derivadas, inclusive implantei algumas possíveis respostas e, o que fiz realmente, no início da minha investigação, foi passar destas reflexões sobre estas temáticas cotidianas à realização de um trabalho mais profundo na minha tese de doutorado.

Essa prática de professor reflexivo levou-me a participar de um grupo de inovação didática formado por professores de Matemática de secundária (Grupo Zero), que havia adotado o modelo de ensino construtivista, passando de uma reflexão individualizada para uma reflexão coletiva, onde o grupo se reunia e elaborava materiais didáticos, especialmente livros.

Neste momento, solicitei uma licença para estudar, pois decidi aprofundar a reflexão sobre o ensino para estudantes com idades entre 12 e 16 anos e sobre o tratamento da diversidade em sala de aula. Para isso, realizei um aprofundamento teórico em didática da Matemática e, a partir daí, ministrei muitos cursos de formação permanente para outros professores.

Minha tese doutoral foi uma investigação-ação sobre minhas próprias aulas e consistiu em propor perguntas relacionadas à como desenvolver um processo construtivo, que papel tem a intuição, que papel tem o formalismo e como se pode incorporar as tecnologias. Então, passei de todas essas questões que estavam refletidas, digamos assim, de uma forma não muito organizada, a um trabalho de investigação, uma tese de doutorado, sobre essa temática.

Meu trabalho foi buscar, precisamente, métodos alternativos para o ensino da função derivada sem recorrer à definição por limites e utilizando recursos informáticos. Podemos dizer que o início da minha investigação foi como uma continuação desta prática reflexiva que tive como professor. Isso foi o início.

Quando entramos em uma investigação no nível de uma tese doutoral há umas diferenças a respeito do que é o processo de reflexão, mais ou menos elaborada, de um professor. Normalmente, quando se faz uma investigação são propostos problemas que, na prática reflexiva do professor, ainda não estão presentes. Um deles é a seleção de um marco

teórico para a tese e o outro é que se tem que aprofundar os aspectos metodológicos. Então, o que marcou bastante a minha trajetória foi a questão de definir um enfoque teórico. Nesse momento, acabei optando pelo Enfoque Ontossemiótico (EOS). Optei por este enfoque como poderia ter optado por outros. Por que optei por este? Como eu fiz minha tese doutoral muito tarde, meados dos quarenta anos, e já havia tido vinte anos de uma prática reflexiva sobre filosofia da Matemática, inclusive eu tinha uma visão bastante pragmatista da Matemática e encontrei no modelo do Enfoque Ontossemiótico (EOS) respostas a essa visão que eu tinha. Por isso optei por este modelo. E isso me marcou, pois, ao optar por este modelo, logo comecei a colaborar com os professores Godino e Batanero, que eram pessoas que o haviam desenhado. Então, houve uma troca, pois também me dediquei ao desenvolvimento deste modelo teórico. Minhas investigações não foram somente as que iniciaram na minha tese doutoral, que eram temas de didática e de análises, mas também passei a optar por um marco teórico (EOS) e a colaborar no desenvolvimento deste aplicando-o a outros tipos de investigações.

Em seguida, comecei a fazer parte do grupo de professores associados da Universidade de Barcelona, atuando como formador de professores nas etapas da educação infantil, primária e secundária. A partir deste momento, comecei a investigar a formação de professores de Matemática.

Você optou por estudar e colaborar com o desenvolvimento do Enfoque Ontossemiótico (EOS). Poderia nos definir, com maior detalhe, a que se refere tal enfoque e como ele é trabalhado nos projetos de investigação na formação de professores?

Este enfoque nasceu no contexto de uma reflexão epistemológica sobre a Matemática, disponibilizado pelas teorias relacionadas com a Didática Fundamental da Matemática. É neste contexto que colocamos o problema central que deu origem ao EOS, pois considerávamos que não havia uma resposta suficientemente clara, satisfatória e compartilhada entre as teorias da didática fundamental, para o seguinte problema epistemológico: o que é um objeto matemático? Ou dito de outra maneira, qual o significado de um objeto matemático (número, derivada, média etc.) em um contexto ou em um marco institucional determinado?

Este problema epistemológico, que se refere ao objeto matemático como entidade cultural ou institucional, complementa-se dialeticamente com o problema cognitivo associado, ou seja, o objeto como entidade pessoal ou psicológica. Daí surge o problema cognitivo: o que significa o objeto O para um sujeito em determinado momento e determinadas circunstâncias dadas?

Depois de quase 30 anos de trabalho no EOS, temos uma resposta a estes problemas que, embora consideremos relativamente satisfatória, elaboramos integrando-a com elementos de outras teorias. Trata-se de uma reflexão bastante elaborada sobre a emergência dos objetos matemáticos a partir das práticas matemáticas.

A resposta desses dois problemas nos permitiu caracterizar a atividade matemática no termo de práticas e, conseqüentemente, de objetos e processos ativados nessas práticas matemáticas.

Uma vez resolvido o problema da descrição da atividade matemática no EOS, interessou-nos desenvolver ferramentas teóricas que permitissem realizar uma descrição detalhada da estrutura e do funcionamento de um processo de instrução matemática. Nosso objetivo estava voltado para responder a seguinte questão: o que está ocorrendo aqui e por quê? Dito de outro modo: ter uma radiografia detalhada do que se passa na sala de aula passou a fazer parte do nosso interesse. Também tem nos interessado desenvolver ferramentas para avaliação dos processos de instrução, para poder responder: o que se deveria aperfeiçoar no processo de ensino e aprendizagem? Nosso objetivo é poder realizar uma análise em didática, profunda e fundamentada, dos processos de ensino e aprendizagem.

Nosso modelo de análise em didática apresenta cinco níveis ou tipos de análise sobre os processos de instrução: o primeiro nível se relaciona à identificação das práticas matemáticas; o segundo trata da elaboração das configurações dos objetos e dos processos matemáticos; o terceiro se refere à análise das trajetórias e interações didáticas; o quarto está voltado para a identificação do sistema de normas e metanormas; e o último, refere-se à avaliação da idoneidade didática dos processos de instrução.

O primeiro nível de análise explora as práticas matemáticas realizadas em um processo de instrução matemática. Pode ser entendido como a narração que um professor faria para explicar a outro professor o que aconteceu na aula a partir de um ponto de vista matemático. A análise em didática deve progredir desde a situação-problema e as práticas matemáticas

necessárias para resolvê-lo (nível 1) aos objetos e processos matemáticos que possibilitam as ditas práticas. O segundo nível de análise está concentrado nos objetos e processos matemáticos que intervêm na realização das práticas, assim como os que emergem delas. O terceiro nível está orientado, sobretudo, à descrição dos padrões de interação e sua articulação sequencial nas trajetórias didáticas (nível 3); estas trajetórias estão condicionadas e sustentadas por um feixe de normas e metanormas, que não apenas regulam a dimensão epistêmica dos processos de instrução (níveis 1 e 2), mas, também, outras dimensões destes processos (cognitiva, afetiva, etc.). O quarto nível de análise estuda esta teia.

Os quatro primeiros níveis de análise são ferramentas para uma didática descritivo-explicativa, enquanto que o quinto se concentra na avaliação da idoneidade didática. Este último nível se baseia nas quatro análises prévias e é uma síntese orientada à identificação de possíveis melhoras do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Esse modelo de análise, que estou explicando, proposto pelo EOS, integra aspectos do enfoque epistemológico e das teorias socioculturais. Por um lado, a análise das práticas, objetos e processos matemáticos nos permite descrever a matemática do processo de instrução analisado, enquanto que o das interações e da dimensão normativa permite descrever a interação produzida durante o processo de instrução, além das normas que a regulam. Por último, temos os critérios de idoneidade que implicam em incorporar uma racionalidade axiológica na Educação Matemática a qual permite a análise, a crítica, a justificativa da escolha dos meios e dos fins, a justificativa da mudança etc.

Anteriormente, quando explicou o modelo de análise desenvolvido, existe um apontamento pouco habitual que está direcionado como ferramenta para avaliação, ou seja, os critérios de idoneidade didática. Poderia comentar um pouco sobre esses critérios?

Sempre penso nos critérios de idoneidade como regras de correção úteis nos momentos dos processos de instrução matemática. Digamos, *a priori*, os critérios de idoneidade (epistêmico, cognitivo, interacional, mediacional, emocional e ecológico) são princípios que orientam como se devem organizar e avaliar as facetas de um processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo. Já, *a posteriori*, eles servem para avaliar o processo

de instrução efetivamente implementado. Propomos que o critério de idoneidade epistêmica sirva para avaliar se a Matemática que está sendo ensinada é "boa matemática" ou Matemática de qualidade; o critério de idoneidade cognitiva serve para avaliar, antes de iniciar o processo de instrução, se o que se quer ensinar está a uma distância razoável daquilo que os alunos sabem e, depois do processo, se as aprendizagens adquiridas estão próximas das que se pretendia ensinar. Já o critério interacional serve para avaliar se a interação serviu para resolver as dúvidas e dificuldades dos alunos. O quarto critério, que chamamos de mediacional, serve para avaliar a adequação dos recursos materiais e temporais utilizados no processo de instrução. O quinto critério está ligado ao emocional, pois avalia a implicação (interesse, motivação) dos alunos no processo de instrução. E, por fim, a idoneidade ecológica que está voltada para avaliar a adequação do processo de instrução ao projeto educativo do centro, às diretrizes curriculares, às condições dos entornos social, cultural, profissional, entre outros.

Com base, em cerca de 400 investigações realizadas no contexto do Mestrado em Formação de Professores da Secundária de Matemática da Universidade de Barcelona e Universidades parceiras, acreditamos e defendemos a ideia de que, em todos os processos de formação de professores, o uso destes critérios de idoneidade didática resulta muito útil para o desenho e redesenho de sequências didáticas.

Seria interessante comentar quais relações estabelece entre a análise da atividade matemática (em termos de práticas, objetos e processos ativados nelas) e a avaliação e desenvolvimento da competência matemática.

Hoje em dia, há uma tendência internacional em organizar os currículos dos alunos por competências. Trata-se de currículos ambiciosos, visto que desenvolver e avaliar competências é uma tarefa complexa.

Com relação ao desenvolvimento e à avaliação das competências matemáticas, há certo consenso de que as competências se desenvolvem a partir da resolução de tarefas matemáticas e que, por sua vez, se avaliam a partir da atividade matemática realizada para resolver a tarefa proposta. No caso da avaliação, o professor propõe uma tarefa ao aluno e este a resolve realizando certa atividade matemática. Em seguida, o professor analisa a atividade

matemática do aluno e encontra evidências de certo grau de desenvolvimento de uma ou de várias competências.

Entendo, e nosso grupo de estudo também, que para realizar a avaliação da competência matemática dos alunos, o futuro professor deve ter competência matemática. Contudo, isso não é suficiente, pois ele deve ter, também, a competência para a análise da atividade matemática. Enquanto a primeira competência não é específica da profissão do professor (é comum a muitas profissões), a segunda é. É importante destacar que tais competências, também, são necessárias no contexto da formação continuada.

O professor deve realizar a análise da atividade matemática para encontrar indicadores que permitam avaliar a competência matemática dos seus alunos. Daí surge o problema: não há um modelo comum na comunidade investigadora da Educação Matemática para caracterizar a atividade matemática. Dito de outro modo, não há um acordo sobre qual é a resposta à seguinte questão: Como descrever ou analisar a atividade matemática que surge do aluno quando este resolve a tarefa que lhe foi proposta? Contudo, mesmo que não haja acordo, é verdade que as investigações em Educação Matemática têm oferecido diversas ferramentas teóricas para analisar a atividade matemática.

Neste sentido, a resposta à pergunta anterior está relacionada com os dois primeiros níveis de análise em didática do EOS, ou seja, descrição das práticas matemáticas e dos objetos e processos ativados nestas práticas.

Tendo em vista sua larga trajetória como professor da Educação Básica, poderia nos explicar quais são as contribuições de tais experiências para as suas investigações atuais na formação inicial de professores?

A questão chave, eu creio, é meu desenvolvimento como professor e a importância da reflexão sobre o que eu estava fazendo. Não era basicamente apresentar a Matemática para os alunos, mas a reflexão de como se apresentava essa Matemática. Então, a importância dessa reflexão me levou um pouco à ideia de que quando vamos formar professores, é muito importante introduzi-los no que se chamaria de discurso em primeira, segunda e terceira pessoas que explicarei a seguir. Por uma parte, pode ser um discurso mais ou menos objetivo, neutro sobre os objetos matemáticos (discurso em terceira pessoa); inclusive se pode

comentar essas regularidades e fenômenos da invenção matemática em um discurso mais ou menos objetivo.

Mas o que considero muito importante é introduzir o discurso (em segunda pessoa) sobre os sujeitos, sobre os alunos, a motivação, as dificuldades etc. E também introduzir um pouco, o discurso em primeira pessoa, isto é, que os futuros professores percebam-se refletindo sobre as situações que vivenciam durante o processo formativo. Explicar a eles, por exemplo, porque se propõe uma tarefa, porque uma pergunta se responde de tal maneira etc.

É muito importante que os futuros professores entrem um pouco no discurso dos professores que estão em atividade, pois os discursos que os professores em atividade apresentam é um discurso muito complexo, no qual há aspectos de Matemática mais ou menos objetivos, depois aspectos subjetivos das pessoas que estão ali implicadas e o discurso em primeira pessoa, pois se toma uma série de opções no contexto, se propõem trocas etc. Então, estas problemáticas e essas trocas de discurso de primeira, segunda e terceira pessoas, que aparecem todos misturados, é um tipo de discurso que eu creio ser fundamental na formação de professores. E, ainda, as pessoas que entram podem mergulhar neste discurso, nesta complexidade em que aparecem elementos objetivos, elementos subjetivos, elementos em primeira pessoa etc. Isto, de alguma maneira, me levou um pouco a compreender a reflexão, a análise e a importância que tem a competência em análise didática na formação de professores. Com relação à competência em análise didática citada é importante destacar que seu núcleo fundamental é desenhar, aplicar e avaliar sequências de aprendizagens de autoria própria e de outros, mediante técnicas próprias e critérios de qualidade, para estabelecer ciclos de planejamento, implementação, avaliação e propostas de aperfeiçoamento.

Esta complexidade do professor foi fundamental para que me interessasse pelas investigações neste campo.

Comprendemos que toda a sua trajetória vem, ao longo do tempo, se concretizando em grupos e projetos de investigação no campo da Educação Matemática. Poderia fazer uma breve descrição de quais são e como se tem materializado os seus projetos de investigação mais recentes?

Meus atuais projetos de investigação estão voltados para a formação de professores de secundária e, no âmbito europeu, para a questão da criatividade. Mas tenho desenvolvido projetos diversos no âmbito da Universidade de Barcelona em grupos de pesquisas e em parcerias com outros pesquisadores e outras instituições européias e latino-americanas.

Tenho, também, trabalhado, com colaboração de outros pesquisadores, nos seguintes projetos: 1) O uso de tecnologia como suporte à formação matemática de estudantes universitários, 2) Transformar a Educação Matemática através da Metodologia de Ensino-Pesquisa, 3) Ensino e aprendizagem virtual, 4) Investigação em Didática da Matemática, 5) Vídeos e portfólios como uma forma metodológica para a melhora da formação inicial de professores de Matemática, 6) A construção de um modelo de formação de professores de Matemática no âmbito da multiculturalidade e do Enfoque Ontossemiótico, 7) A função da Educação Matemática crítica na escola, 8) Integração e contextualização de formas didático-pedagógicas e de conteúdo de um currículo baseado em competências na formação de estudantes de Pedagogia, Matemática e Computação, 9) Desenho de uma nova pedagogia em Matemática: Integrando Matemática (disciplina) e Pedagogia, Teoria e Prática, 10) Avaliação e desenvolvimento de competências profissionais em Matemática e sua didática na formação de professores de secundária, 11) A interação professor e aluno nas classes de Matemática no Estado de Querétaro, no México: identificação das práticas docentes nos níveis de ensino primário e secundário, 12) A incorporação de *Applets* ao ensino de Matemática, 13) Avaliação e desenvolvimento de competências profissionais em Matemática e sua didática na formação inicial de professores de secundária, 14) Um ambiente computacional para estimular e melhorar *designs* criativos para Matemática - *A computational Environment to Stimulate and Enhance creative Designs for Mathematical Crativity (MC Squared)* 15) *Ciudadanía y formación de profesores de Matemáticas* - cujo propósito foi o de desenhar e implementar um ciclo formativo para o desenvolvimento da cidadania por meio da Matemática, caracterizando as competências cidadãs, os graus de desenvolvimento, indicadores, sequências de tarefas para o desenvolvimento, implementação e avaliação de tal sequências e 16) Desenvolvimento de um programa por competências na formação inicial de professores de secundária.

Este último projeto tem tomado uma dimensão bastante significativa, pois seu objetivo é o de desenvolver um programa de competências na formação inicial de professores de Matemática. As razões para o desenvolvimento deste projeto são: conhecer, depois de dois

anos de funcionamento do *Máster de Formación de Profesores de Secundaria de Matemáticas – MFPSM* - na Universidade de Barcelona, como está seu andamento e verificar coincidências e necessidades comuns, desenvolver propostas de níveis e conexão de competências que possam guiar e melhorar esta ação, disponibilizar ciclos formativos que permitam o desenvolvimento e a avaliação de competências profissionais, considerar aspectos relevantes do ensino de Matemática e a relação entre competências profissionais com a problemática da transição entre etapas educativas e a participação das famílias na Educação Matemática dos seus filhos. No contexto do MFPSM, buscamos compreender como uma equipe de professores elabora e desenvolve um programa baseado em competências e como determinam graus, indicadores e evidências para avaliação de cada competência. Buscamos, ainda, compreender em que grau as disciplinas do MFPSM contribuem, no contexto de diferentes universidades espanholas e que mudança tem acontecido com a criação dos novos *Másteres* (mestrados). Nossa perspectiva teórica se faz presente neste projeto, pois buscamos compreender o MFPSM e, a partir daí, desenhar e efetivar ciclos formativos para o desenvolvimento (a) da competência em análise didática de processos de instrução com relação à valoração da idoneidade didática, em especial a idoneidade da Matemática ensinada e com relação à modelagem e (b) da competência digital.

Dada sua larga experiência como docente e investigador, poderia dissertar como você avalia e o que considera importante para a formação de professores de Matemática na atualidade?

Podemos dizer que neste momento, existe uma tendência para que a formação de professores de Matemática seja uma formação organizada por competências. Países como Espanha, Chile, Colômbia e Brasil possuem diretrizes que apontam a formação de professores organizada por competências. É uma tendência bastante geral. O problema é como se planeja e quais são estas competências, como se avaliam e como se desenvolvem. É o que nós estamos trabalhando.

A competência, na nossa visão, é um conjunto de conhecimentos e disposições (e outros) que permite o desempenho eficaz nos contextos próprios da profissão. Em termos aristotélicos, trata-se de uma potencialidade que se atualiza no desempenho de ações eficazes.

A convicção que eu tenho é que há duas competências básicas, que são: a competência matemática e a competência em análise didática. Evidentemente não são as únicas, também existem a competência digital e a competência comunicativa, ou seja, competências transversais; contudo, as duas competências essenciais, do meu ponto de vista, para a formação de professores, são: a competência matemática e a competência em análise didática.

A competência em análise em didática, evidentemente, diz respeito aos elementos que permitem ao professor desenhar, planejar, programar sequências de tarefas, refletir sobre elas e gerar redesenho que melhore as anteriores. Por exemplo, para ser um bom professor de Matemática, não basta, simplesmente, saber Matemática, esta é uma condição necessária, mas também existe essa competência em análise didática. Não quero dizer que não seja importante a competência digital, porém, as essenciais são estas duas. É um tema de investigação relevante, neste momento, em nível internacional.

Eu acredito que, neste momento, é o que estamos passando na formação de professores. Houve momentos em que a investigação na formação de professores, podemos dizer, estava preocupada sobre o conhecimento dos professores, suas crenças, suas concepções. Contudo, neste momento, diria que a problemática que se está trabalhando é sobre as competências. Isto acontece na Espanha e em outros países, conforme já citado anteriormente.

A título de termos uma melhor compreensão de como se tem desenvolvido os projetos sobre formação de professores na Universidade de Barcelona, poderia explicar-nos, com mais detalhes, como funciona a formação de futuros professores de Matemática de primária e de secundária?

Esteticamente tem sido uma formação que é muito curiosa, pois, por um lado, aos professores de primária se exigia muito pouco conhecimento de Matemática e muito de Pedagogia e aos professores de secundária era o contrário, exigiam muitos conhecimentos de Matemática e poucos de Pedagogia. Então, digamos que isso gerou, por uma parte, uma formação de primária em que havia déficits matemáticos, porque os professores não tinham suficiente conhecimento em Matemática, e um ensino de secundária onde toda a parte pedagógica e didática estava pouco presente.

Isso mudou a partir de 2010, quando a formação de professores adotou o modelo por competências. Digamos que a diferença fundamental aparece não tanto na formação dos professores de primária em que aumentou um pouco a carga horária de disciplinas de Matemática, mas, sim, na formação de professores de Matemática de secundária, porque antes era muita Matemática e uma mínima formação pedagógica e, logicamente, fizemos um modelo por competências e logo, além do grau em Matemática, passou-se a exigir um Mestrado profissional, que é mais completo.

Nós temos, no caso da formação de professores de Matemática de secundária, um modelo sequencial: primeiro tem-se um grau disciplinar e depois um Mestrado profissional, porém, que se tem procurado fazer é que esse mestrado seja bastante completo. Antes, tínhamos um modelo de formação disciplinar e uma mínima formação psicopedagógica e, como a formação psicopedagógica começou a ser obrigatória para todos, quem quer trabalhar como professor de Matemática não pode atuar logo depois da graduação, pois se exige que se faça um curso, a mais, que é o Mestrado profissional organizado por competências.

Quero destacar que a formação inicial de professores para a Educação Secundária, atual iniciou-se no curso de 2010-2011. Primeiro, o aluno faz uma graduação disciplinar e depois um Mestrado profissional.

Creio que é importante abordar o contexto do espaço europeu de Educação Superior para deixar claro como funciona a organização dos cursos.

A Declaração de Bolonha apresenta recomendações importantes sobre os estudos universitários. Há uma intenção de que os estudos universitários possibilitem uma mobilidade de alunos e professores entre os países da Europa. É notório que, se os países assinam um documento que possibilite mobilidade e intercâmbio de pessoas entre diferentes países, devem buscar a integração de conteúdos e competências, mantendo a autonomia de cada país e de cada universidade. Então, organizaram um sistema de créditos, em que cada crédito corresponde a 25 horas de trabalho do aluno e, neste contexto, não são avaliados apenas os conteúdos, mas também o que sabe fazer, ou seja, as competências.

Então, os títulos se estruturam em três ciclos: graduação com 240 créditos em 4 anos, Mestrado com 60, 90 ou 120 créditos em um ou dois anos e o Doutorado. Na graduação, o aluno obtém um título generalista que pode inseri-lo no mercado de trabalho; no segundo, um título mais especializado que pode iniciá-lo na investigação e, o terceiro, um título plenamente

encaminhado para investigação.

Quanto ao Mestrado profissional para a formação de professores de Matemática na Universitat de Barcelona, temos a seguinte estrutura:

O curso tem um total de 60 créditos, que obedece as regras do sistema europeu de transferência e acumulação de créditos e está organizado por competências. *Oitenta por cento do ensino é realizado de forma presencial, incluindo, necessariamente, o que chamamos de Prácticum ou Prática. Esta Prática é realizada em colaboração com as instituições de ensino mediante convênios entre as Universidades e as Administrações Educativas.*

O Mestrado profissional está organizado em torno de competências. Trabalhamos para que os alunos possam ter os conteúdos curriculares e um corpo de conhecimentos didáticos em torno dos processos de ensino e aprendizagem destes conteúdos. Buscamos que os futuros professores conheçam o currículo de secundária e trabalhem coletivamente nos planejamentos propostos. Entendemos que os futuros professores necessitam participar de experiências formais e informais para que façam da escola um lugar de participação e cultura com a comunidade. Há uma busca constante para que os futuros professores participem da avaliação, investigação e inovação dos processos de ensino e aprendizagem.

E, ainda, as competências do Mestrado Profissional se estruturam em competências genéricas e específicas, Matemática e sua Didática, em nosso caso, e as que se desenvolvem por meio da prática. Para que fique mais claro vou exemplificar: uma competência genérica é participar na definição do projeto educativo e nas atividades gerais da escola de secundária, atendendo a critérios de melhora da qualidade, atenção à diversidade, prevenção de problemas de aprendizagem e convivência.

No que diz respeito à competência específica, dou o seguinte exemplo: identificar os problemas relativos ao ensino e aprendizagem da Matemática e planejar alternativas e soluções para os mesmos.

Em relação à prática, exemplifico baseado na capacidade de refletir e participar das propostas de melhoria nos distintos âmbitos de atuação a partir da reflexão baseada na prática. Mas gostaria de deixar claro que, para estas mudanças, tivemos que pensar um currículo de caráter *competencial*.

O plano de estudos, elaborado pelo grupo de professores, está estruturado em módulos, matérias e disciplinas que somam 60 créditos. Abordamos temáticas do campo

genérico, como aprendizagem e desenvolvimento da personalidade, processos e contextos educativos, contexto da Educação Secundária: sistemas de modelos e estratégias; sociedade, família e educação; Sociologia da Educação Secundária.

No módulo específico, abordamos temáticas baseadas em complementos históricos, metodológicos e de aplicação dos conteúdos de Matemática, trabalhos com resolução de problemas e modelagem matemática, ensino e aprendizagem da Matemática, recursos e materiais educativos para a atividade matemática, competências matemáticas e avaliação, inovação docente e iniciação à investigação educativa, além da investigação sobre a própria prática. Contamos com um módulo que chamamos de *Prácticum I, II e III*, que consiste na prática especializada. Para concluir o curso, é necessário que aluno desenvolva um Trabalho de Final de Mestrado que consiste numa reflexão sobre práticas.

Qual a sua posição frente às repercussões e perspectivas das suas investigações no cenário internacional?

Bem, podemos dizer que temos repercussões relativamente relevantes, pois temos gerado um enfoque teórico, o desenvolvemos, o aplicamos a muitas investigações, em muitas teses de doutorado e temos repercussões internacionais.

Este impacto internacional se manifesta através das pessoas que se propuseram a trabalhar com este enfoque teórico, pois temos muito artigos em revistas de prestígio em nível internacional, *JCR*, também em *WOS*. Outro indicador, por exemplo, são as citações no *Google Acadêmico*. Se fizer uma busca pelo termo *Mathematics Education*, verá que, particularmente, eu estou na posição 36^a ou 37^a com mais de duas mil citações, mas se olharmos o professor Juan Godino, veremos que ele está na posição 12^a ou 13^a, e Batanero, na 5^a ou 6^a posição do *ranking*. Ou seja, são indicadores de certa repercussão.

Contudo, como estamos em uma área muito dispersa, que depende de zonas geográficas, isso depende da questão do idioma, então, nós temos um impacto, digamos, no mundo de língua castelhana. Temos pouco impacto, por exemplo, no que tange aos leitores de língua portuguesa. Temos bastantes artigos em inglês, mas isto não quer dizer que não fiquemos um pouco à margem. Portanto, para os que estão trabalhando com este enfoque teórico, podemos dizer que a repercussão tem sido relevante, porém, ao mesmo tempo, fazer

disto algo tão grande é muito complexo, pois em Educação Matemática são muitas as perspectivas teóricas.

Creio que uma repercussão que possa ser interessante estaria voltada para que este marco teórico fosse concretizado na formação de professores e, acredito que por este caminho, o que estamos fazendo agora, há também um marco de trabalho e de parcerias com outras pessoas e outras universidades. Em particular, temos convênios com diversas universidades do Chile, da Colômbia e do Peru. Eu, particularmente, fui nomeado professor honorário da Pontifícia Universidade Católica do Peru e fui convidado para cooperar em muitas universidades latino-americanas. Acredito na possibilidade de que nossa linha de trabalho, especialmente a competência em análise didática, a formação de professores tenha uma trajetória, futuro e perspectiva interessantes.

Notas:

* Professora e pesquisadora do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática na Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile. Mestre e Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) com período sanduíche na *Facultad de Formación del Profesorado del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Matemática* da *Universitat de Barcelona*. Email: adriana.breda@gmail.com

** Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São Evangelista (IFMG/SJE). Doutorando em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN) com estágio de pesquisa realizado na *Facultad de Formación del Profesorado del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Matemática* da *Universitat de Barcelona*; Mestre em Educação com pesquisa em Educação Matemática pela Universidade Vale do Rio Verde (UNINCOR). Email: jose.fernandes@ifmg.edu.br

*** Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba. Doutorando em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN, com estágio de pesquisa realizado na *Facultad de Formación del Profesorado del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Matemática* da *Universitat de Barcelona*; Mestre em Matemática pela Universidade Estadual Paulista – UNESP. Email: marcos.pavani@ifsudestemg.edu.br

Referências

BLOOR, D. **Wittgenstein**: A social theory of knowledge. London: The Macmillan Press, 1983.

CHEVALLARD, Y. Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 12, n. 1, p. 73-112, 1992.

COBB, P.; BAUERSFELD, H. **The emergence of mathematical meaning: interaction in classroom cultures.** New York: Psychology Press, 1995.

D'AMORE, B.; FONT, V.; GODINO, J. D. La dimension metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. **Paradigma**, v.28, n.1, p.49-77, 2007.

ERNEST, P. **Social constructivism as a philosophy of mathematics.** New York: SUNY, 1998.

FONT, V. Competencias profesionales en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. **UNIÓN: Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, v. 26, n.2, p.7-8, 2011.

FONT, V. La formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria en España durante el periodo 1971- 2013. **Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as Ciências**, v.2, n. 2, p. 49-62, 2013.

FONT, V.; CONTRERAS, A. The problem of the particular and its relation to the general in mathematics education. **Educational Studies in Mathematics**, v.69, n. 1, p. 33-52, 2008.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. Um enfoque ontossemiótico do conhecimento e da instrução matemática. **Acta Scientiae**, v.10, n.1, p.7-37, 2007.

GODINO, J.D.; CONTRERAS A.; FONT, V. Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v.26, n.1, p. 39-88, 2006.

LARIOS, V.; FONT, V.; SPÍNDOLA, P.; SOSA, C.; GIMÉNEZ, J. El perfil del docente de Matemáticas. Una propuesta. **Eureka**, v.27, n.1, p. 19-36, 2012.

RADFORD, L.; SCHUBRING, G.; SEEGER, F. **Semiotics in mathematics education: epistemology, history, classroom, and culture.** Rotterdam: Sense Publishers, 2008.

RAMOS, A. B.; FONT, V. Criterios de idoneidad y valoración de cambios en el proceso de instrucción matemática. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, v. 11, n. 2, p. 233-265, 2008.