

Prática de ensino de matemática: um experimento de ensino com professores colombianos em formação¹

Práctica de enseñanza de las matemáticas: un experimento de enseñanza con profesores colombianos en formación

Mathematics teaching practice: a teaching experiment with Colombian Teachers in training

Maria Tereza Castellanos Sanches*

RESUMO

Uma investigação desenvolvida durante as práticas de ensino na formação inicial de professores de matemática é relatada; na qual são promovidos processos sistemáticos de reflexão, comprometendo-se, assim, a dar início aos Futuros Professores de Matemática em seu desenvolvimento profissional. Com este propósito e utilizando o paradigma de pesquisa de desenho, um experimento de ensino foi concebido no contexto do curso de prática de ensino do último semestre de um programa de graduação em matemática na Colômbia. As fases do experimento são relatadas explicando os sucessos e ajustes no projeto formativo durante a intervenção; após a análise sequencial, são descritos traços que caracterizam a evolução nas dimensões de reflexão e conhecimento profissional para um caso particular do processo de treinamento.

Palavras-chave: Prática de ensino. Experiência de ensino. Conhecimento profissional. Reflexão.

1 Tradução: Cleonice Gobbi Terezinha. E-mail: cleonicegobbi@gmail.com.

* Universidad de los Llanos, Meta, Colombia. E-mail: mcastellanos@unillanos.edu.co.
<https://orcid.org/0000-0001-7850-3183>.

RESUMEN

Se informa una investigación desarrollada durante las prácticas de enseñanza en la formación inicial de profesores de matemáticas; en la cual se promueven procesos sistemáticos de reflexión, y con ello, se apuesta a iniciar a los Futuros Profesores de Matemáticas en su desarrollo profesional. Con este propósito, y usando el paradigma de la investigación de diseño, se concibió un experimento de enseñanza en el contexto del curso de práctica docente del último semestre de un programa de licenciatura en matemáticas en Colombia. Se informa respecto a las fases del experimento explicitando los aciertos y ajustes al diseño formativo durante la intervención. Siguiendo el análisis secuencial se describen rasgos que caracterizan la evolución en las dimensiones reflexión y conocimiento profesional para un caso particular del proceso formativo.

Palabras claves: Práctica docente. Experimento de enseñanza. Conocimiento profesional. Reflexión.

ABSTRACT

This paper reports a research developed during teaching practices in initial training of mathematics teachers, in which it is promoted systematic processes of reflection, committing, therefore, to initiate the future teachers of mathematics in their professional development. For this purpose and using the paradigm of design research, a teaching experiment was conceived in the context of a teaching practice course in the final semester of a bachelor's degree program in mathematics in Colombia. It is informed about the phases of the experiment, being explained the successes and adjustments in the formative design during the intervention; following the sequential analysis, it is described features that characterize the evolution in the dimensions of reflection and professional knowledge for a particular case of the formative process.

Keywords: Teaching practice. Teaching experiment. Professional knowledge. Reflection.

Introdução

Na última década, os estudos de Educação Matemática questionam a prática docente. Alguns autores consideraram a prática docente na formação inicial um fator que vem a favorecer a articulação de diferentes tipos de conhe-

cimento (BALL; HILL; BASS, 2005). Prova disso é a recente pesquisa que trata do desenvolvimento do conhecimento e reflexão sobre essa prática (KIERAN, KRAINER; SHAUGHNESSY, 2013). Na formação de professores de matemática, a reflexão tem sido objeto de vários estudos que enfocam a articulação da teoria durante a prática docente (JAWORSKI, 2006). Nesse campo de pesquisa, vários pesquisadores têm se dedicado a promover e estudar a reflexão na prática docente, tentando, como consequência, que futuros professores passem a utilizar seus conhecimentos (ALSINA, 2010; PEÑAS; FLORES, 2005). No caso colombiano, as diretrizes ministeriais da última década estão comprometidas em favorecer a atitude reflexiva, crítica e criativa na formação inicial de professores (MEN, 2010).

Neste contexto, e considerando a oportunidade proporcionada pelas práticas de ensino na formação inicial, consideramos relevante promover processos de reflexão. Conjectura-se então, que o futuro professor, através dos processos reflexivos, dá sentido ao seu conhecimento profissional para realizar ações baseadas em sua prática. A pesquisa baseada no paradigma de desenho (CONFREY, 2006) configura um experimento de ensino para o desenvolvimento empírico do estudo. O desenho geral do processo formativo define os orçamentos de pesquisa e os objetivos de quatro módulos que constituem o experimento de todo o ensino em Castellanos, Flores e Moreno (2018), aqui nos concentramos no segundo módulo formativo. Com o propósito de responder como os futuros professores de matemática outorgam sentido a seus conhecimentos quando refletem sobre ele durante suas práticas de ensino? Apresentamos na sequência o desenho do experimento, e identificamos se a descrição dos elementos analisados durante o experimento é continuado. Explicando assim o desempenho dos participantes, e se conclui expondo os acertos e limitações no desenvolvimento da intervenção formativa e as características que explicam as dimensões do estudo – reflexão e conhecimento profissional.

Pesquisa de Desenho no campo da Educação

A pesquisa de Desenho (Research Based Design ou DBR) são reconhecidos no campo da educação pelo seu potencial para compreender os fenômenos da aprendizagem e do ensino. O paradigma é caracterizado em primeira instância por permitir a compreensão da realidade educacional através da consideração dos contextos naturais e sua complexidade (CONFREY, 2006). Esse paradigma nos permite entender como e por que o projeto formativo funciona e faz

adaptações nas tarefas de treinamento que contribuem para os processos de reflexão dos participantes. Os estudos de projeto mais frequentes do DBR são experimentos de ensino.

A Pesquisa de Design lida com estudos de campo (ou desenhos), que têm as seguintes características: a) há interdependência entre instrução e pesquisa; b) a análise e explicação de intervenções são baseadas em conhecimento disciplinar e uma teoria de aprendizagem; c) a configuração do desenvolvimento de pesquisa e desenho é estabelecida em um ciclo contínuo. Essa configuração envolve dois níveis de análise, o primeiro preliminar, com os dados coletados na intervenção (análise preliminar durante o desenvolvimento), e o final, a análise retrospectiva, com todas as informações coletadas.

As Experiências de Ensino são estudos de natureza qualitativa e baseados em um desenho instrucional, além disso são orientados para a prática com interesse na compreensão de sequências particulares de ensino. Neste estudo, foi criado um experimento de ensino “um a um”, em que a equipe de pesquisa conduz uma trajetória docente com o grupo de praticantes para promover a reflexão, o cenário da prática é recriado, tentando fazer com que os praticantes se relacionem com seus conhecimentos profissionais. Os experimentos de ensino baseados no paradigma de pesquisa em desenhos seguem as etapas de: preparação, experimentação e análise preliminar e execução da análise retrospectiva dos dados. Na segunda etapa, sucessivas iterações de instruções são desenvolvidas em três etapas: planejamento do processo instrucional, implementação da instrução e revisão e análise do que aconteceu, antes de planejar o próximo módulo de formação.

Reflexão e formação do professor de matemática

A postura cognitiva, que aborda a reflexão como um processo e um fim, é identificada nos postulados de vários autores, essas características permitem identificar o conceito de reflexão (DEWEY, 1989; SCHÖN, 1992; PERRENOUD, 2004; ZEICHNER, 1993), citados em Castellanos (2017). Dos quais os pontos de interesse e constructos associados convergem: a) A problematização dos fatos da própria realidade; b) O distanciamento da realidade, c) A consciência de seus próprios e novos conceitos, e d) As decisões para a nova ação.

Neste estudo, entendemos o professor de matemática como um profissional prático reflexivo (FLORES, 2007; LISTON; ZEICHNER, 2003), um professor que está disposto a perceber a prática como problemática, identificar

situações em seu desempenho docente, distanciar-se delas para explicar e eliminar elementos que a condicionam e abre-se a outras fontes para interpretar e responder as mesmas.

A partir dessa perspectiva, consideramos que a reflexão surge a partir de uma situação problemática para analisar a prática docente, com o propósito de conhecer e compreender o significado, o que implica um processo ativo e responsável. Apostamos que a reflexão do professor de matemática sobre sua prática é um elemento fundamental no desenvolvimento profissional e nos meios para a compreensão da prática (CLIMENT; CARRILLO, 2003).

O experimento de ensino foi baseado na aprendizagem reflexiva. Os princípios dessa abordagem implicitamente apostam na reconstrução do conhecimento profissional do professor; baseando-se na teoria sociocultural da aprendizagem humana; na ideia do profissional reflexivo; e na abordagem realista da aprendizagem.

Um dos princípios dessa abordagem, apostam na interação entre teoria e prática a partir dos processos reflexivos que seguem o ciclo ALaCT (KORTHAGEN, 2001) com cinco fases: 1. Ação ou experiência (A); 2. Olhar atrás a ação (L); 3. Conhecimento de pontos importantes ou essenciais (a); 4. Criar, pesquisar e preparar alternativas para a ação (C); 5. Verificar uma nova situação (T) Iniciar um novo ciclo.

Desenho metodológico

A pesquisa possui *abordagem qualitativa* utilizando a metodologia do tipo descritivo interpretativo (HERNÁNDEZ; FERNÁNDEZ; BAPTISTA, 2010). *A coleta de dados* é realizada no experimento e vem das produções dos participantes (tarefas de treinamento) e dos registros do coletivo de prática de ensino. *A descrição sistemática do experimento* consiste na análise sequencial trajetória de instrução implementado em cada módulo formativo à luz dos objetivos, das conjecturas do modelo do experimento. Uma análise de conteúdo é usada para examinar informações coletadas durante a experimentação e gerar interpretações.

O estudo envolveu 12 futuros professores de matemática (FPM ou praticantes) que estavam estudando o assunto da disciplina prática docente (ou prática de ensino) e, simultaneamente, desenvolveram seu trabalho de graduação (em adiante projeto PPD) no contexto da licenciatura em Matemática e Física da Universidade de Los Llanos – Colômbia. Os praticantes foram distribuídos em seis grupos, um para cada Instituição Educacional de Prática de Ensino (IEP)

com escolares entre 13 e 15 anos de idade. Os praticantes realizaram o ensino de um conteúdo de matemática (álgebra) durante um semestre acadêmico do ano de 2014. A prática docente deste caso foi apoiada pelo grupo de prática, composto pelo coordenador de Prática, o pesquisador-professor e os tutores.

A análise sequencial da intervenção é realizada durante a experimentação e consiste em agrupar as informações por cada módulo formativo e revisar o que aconteceu ao longo da sequência de instrução em duas áreas: a) o funcionamento do desenho instrucional para ajustá-lo; b) as traços que caracterizam a evolução nas dimensões da investigação para descrever e registrar quadros interpretativos em relação à conhecimento profissional e reflexão.

Resultados

O experimento foi criado com o objetivo de promover processos de reflexão sobre situações profissionais, tentando dar início aos profissionais no seu desenvolvimento profissional. Após este orçamento, o ciclo de reflexão sistemática ALaCT (KORTHAGEN, 2001) foi escolhido para conceber a intervenção formativa.

O primeiro resultado da investigação corresponde ao *estágio de preparação do experimento*, em que foi necessário: enquadrar o modelo teórico que concebe o experimento; definir objetivos e conjeturas; avaliar o conhecimento prévio dos participantes; projetar tarefas e focos para promover ciclos reflexivos; selecionar conteúdos de formativos; especificar a sequência de intervenção; definir critérios para análise e revisão da instrução; e avaliar a trajetória instrucional a ser experimentada.

A trajetória instrucional abrangeu 33 sessões com quatro módulos formativos, dois simpósios e um ciclo reflexivo por módulo. Tabela 1 contém detalhes da trajetória de instrução.

TABELA 1 - TRAJETÓRIA DA INSTRUÇÃO DO EXPERIMENTO DE ENSINO

Módulo	Ciclo de reflexão	Conteúdos Formativos	Objetivos formativos	Os eixos de reflexão
Contexto	Ciclo de reflexão C1	Projeto PPD Análise didática	Abordagem e definição dos problemas do projeto de PPD	Problemática do ensino e da aprendizagem
Aprendizagem de matemática escolar	Ciclo de reflexão C2	Currículo de matemática escolar Álgebra escolar	Realização de análises didáticas de um tema de matemáticas Reconhecimento de erros e dificuldades na aprendizagem da álgebra	Diagnóstico da aprendizagem
Ensino de matemática escolar	Ciclo de reflexão C3	Estratégias de ensino Sequências de ensino	Desenho do planejamento da classe Implementação de sequências didáticas	Desenho e seleção de tarefas
Balço da PPD	Ciclo de reflexão C4	Avaliação de aprendizagem e ensino	Avaliação do ensino e dos resultados do projeto PPD	Alternativas e redesenho de unidades
Simpósio			Resultados, limitações e escopo do Projeto de Prática de Ensino PPD	

FONTE: Castellanos (2017).

O desenho instrucional é orientado com quatro ciclos reflexivos seguindo o modelo ALaCT (KORTHAGEN, 2001). Cada ciclo com seus próprios focos reflexivos. As tarefas formativas levam a cinco fases de cada ciclo através das ações de descrever, examinar, analisar, avaliar e procurar alternativas para a situação e testes, o inquérito com questões abertas aborda os focos refletivos por ciclo, para mais detalhes: Castellanos et al. (2017). A Tabela 2 descreve as ações formativas e questões por cada fase do ciclo reflexivo do ALaCT.

A trajetória instrucional interconecta módulos de treinamento (formativos) com ciclos reflexivos. Os módulos formativos envolvem os conteúdos e os ciclos reflexivos envolvem situações de ensino-aprendizagem. Essas situações permitem aos futuros professores tomar consciência de como interpretam as situações de ensino-aprendizagem, observando de forma estruturada o que é relevante e permitindo a relação com o conhecimento dos significados matemáticos.

TABELA 2 - AÇÕES FORMATIVAS E FASES DO CICLO DE REFLEXÃO ALaCT

Fases de reflexão		Ação formativa	Perguntas orientadoras
A	A ação ou experiência.	Descreva os fatos e o contexto do conflito. Defina o problema (na forma de uma pergunta).	Quais foram os acontecimentos? O que queria conseguir e o que fez? Qual é o contexto do conflito? Quais preocupações quero abordar?
L	Olhar a ação anterior.	Delinear uma “imagem” dos eventos e examinar as premissas ou fundamentos que deram origem ao problema.	Quais são as razões que originam os fatos? O que você acha do problema? Quais dúvidas surgem? O que significa o problema e como você o define? Quais opiniões você tem sobre os fatos?
a	Tomar consciência de aspectos importantes da ação.	Analisar os conceitos que definem o problema para aprofundar.	Como é definido e qual é o problema? O que se sabe sobre ele? Como abordar o problema a partir de outros pontos de vista?
C	Criar alternativas para a ação.	Pesquisar e avaliar uma solução para a situação.	Quais alternativas de ação existem? O que é uma possível solução ou explicação para a situação?
T	Comprovar nova situação.	Provar a solução em uma nova situação ou ciclo.	Qual é a pergunta que reformula o conflito inicial?

FONTE: Castellanos (2017).

O segundo resultado da investigação corresponde à experimentação; que é composta pela intervenção formativa e análise preliminar. Esta etapa concorda com a segunda fase do experimento que implementa a trajetória de instrução e ocorrem sucessivas interações em três etapas: i) planejamento do processo instrutivo por módulo; ii) implementação da instrução e revisão; e iii) análise do mesmo módulo. Aqui vamos mostrar apenas detalhes da implementação do módulo dois.

A Tabela 3 descreve as três etapas em detalhes. Este módulo foi dedicado a aprofundar as limitações da aprendizagem de álgebra para especificar a situação do problema identificada no ciclo reflexivo C1.

TABELA 3 - EXPERIMENTAÇÃO: INTERVENÇÃO FORMATIVA E ANÁLISE PRELIMINAR

Planejamento da intervenção formativa do segundo módulo
<p>1. Ajustes e análises da implementação do módulo formativo um: Inclui dois conteúdos de treinamento (abordagens para álgebra escolar e pensamento algébrico). Desenvolver o componente de análise cognitiva, não aprofundado no módulo um. Adicione objetivo ao desenho instrucional (por exemplo, executar análise cognitiva para o tópico algébrico escolhido). Implementar ações formativas para as fases L (representar e verbalizar) e Implementar ações formativas para a fase a (confrontar).</p> <p>2. Segundo ciclo reflexivo C2, com foco na prova de diagnóstico escolar e solicita: Fase A, descreva erros encontrados e escreva uma pergunta que defina o problema. Fase L, examine a origem dos erros, refazendo as respostas dos testes, justificando os conceitos que definem as dificuldades em relação aos erros identificados e verbalizam os fundamentos das hipóteses sustentadas por uma representação (ou exemplo). Fase a analisar a origem dos erros e listar os conceitos para aprofundar os outros referentes, contrastar por grupos as hipóteses e conceitos que podem se originar e levar a erros. Fase C, avaliar e desenhar estratégias (ou tarefas) alternativas para superar as dificuldades. Fase T provar as alternativas ou tarefas escolhidas.</p> <p>3. A instrução planejada para quatro temas em seis sessões (veja a linha 2 da Tabela 1).</p>
Implementação da intervenção formativa do segundo módulo
<p>Ocorreu seguindo a etapa da PPD dedicado ao diagnóstico da aprendizagem do aluno. O módulo seguiu a pergunta: Quais são as limitações da aprendizagem da álgebra? Foi realizado em 6 instituições de ensino, com sessões de 4 horas cada uma. A instrução alternou intencionalmente as fases do ALaCT com o conteúdo formativos. Os praticantes trabalharam assim: primeiro individualmente, mas tarde em pares e finalmente em grupos. O trabalho grupal exige confrontar conceitos, contrastar referentes e discutir posições. A aposta em comum entre pares, solicitou o desenvolvimento conjunto das tarefas formativas, a indagação e a verbalização de posturas; as reuniões do coletivo e dos praticantes resolveram questionando. O ciclo reflexivo C2 desenvolveu ações planejadas, incluiu consulta e aprofundamento.</p>
Revisão e Análise da intervenção formativa do segundo módulo
<p>1. Em relação ao funcionamento do desenho instrutivos foram ajustados: Os objetivos formativos: identificar problemas associados às dificuldades da aprendizagem. Os conceitos: especificam análise cognitiva, atividade algébrica e as competências.</p> <p>2. Em relações com as decisões que implicam a promoção da reflexão: Na fase L, solicitar explicação de concepções e ideias que suportam problemas. Na fase (a), aprofundar construtos conceituais e promover perguntas abertas. A fase (a), exigir responder e enviar ao tutor respostas aos interrogantes do coletivo.</p> <p>3. Em relação com as decisões para o planejamento do seguinte módulo formativo: Priorizar a escolha e desenho de tarefas para desenvolver a atividade algébrica. Constituir o ciclo C3 com dois sub-ciclos (planejamento e implementação) sobre as tarefas.</p>

FONTE: Castellanos (2017).

O terceiro resultado da investigação corresponde à análise retrospectiva dos dados. A exposição da análise é apresentada de acordo com os traços que caracterizam as dimensões do estudo: são apresentados exemplos e evidências descritivas.

Com a segunda etapa do experimento finalizada agrupamos os resultados de todos os módulos, o processamento prioriza a origem das interpretações dos quadros explicativos relacionados à produção e desempenho dos participantes de acordo com as dimensões da pesquisa. Seguindo o exemplo anterior, resumimos elementos da análise retrospectiva do módulo dois.

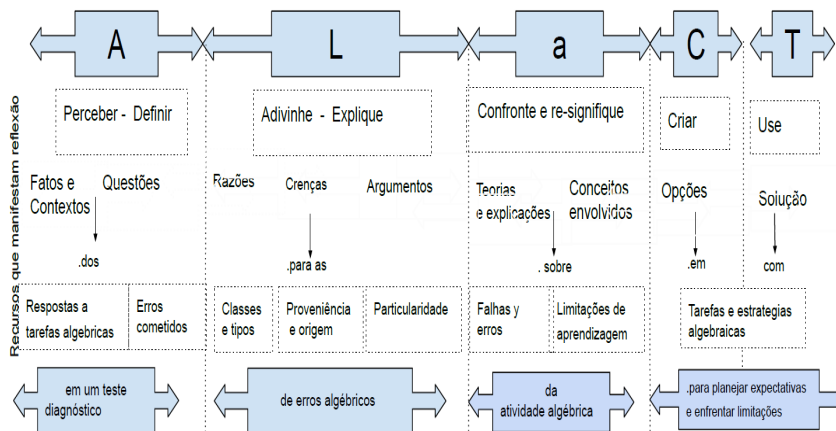
Os traços que caracterizam a evolução do conhecimento profissional: As evidências foram observadas no âmbito didático: elas revelaram que a maioria dos praticantes usa de forma similar o conceito de “competência” com os termos: objetivos, expectativas de aprendizagem, desempenhos e capacidades. Um grande número de praticantes aplicou e concretizou os elementos da análise cognitiva, uma minoria apresentou dificuldades em definir expectativas e capacidades de aprendizagem para planejar sua classe.

A conscientização conceitual sobre a origem dos erros e dificuldades da aprendizagem algébrica foi favorecida nas fases L e a do ciclo reflexivo C2 por meio da consulta de referentes e do confronto teórico com expertos. A construção coletiva de significados (na fase a) permitiu que a maioria dos praticantes reconhecesse e expandisse outros conceitos de atividade algébrica. Eles conseguiram usar definições em torno de simbolização, expor, generalizar e modelar em álgebra, e alguns praticantes continuam usando os conceitos de converter e calcular.

Os traços que caracterizam a reflexão: No ciclo reflexivo C2, os sujeitos pesquisados se manifestaram a princípio, com as situações problemáticas identificadas em torno da origem das dificuldades da aprendizagem algébrica e os focos de reflexão foram especificados pelos praticantes em dois âmbitos: i) devido à complexidade ou particularidade dos objetos algébricos e ii) em relação com os processos de ensinamentos.

Em segunda instância, a confrontação e a indagação propiciaram a consciência conceitual acerca da origem dos erros da aprendizagem de álgebra (fases L y a). Observe na figura 1, a atitude reflexiva se evidenciou pelo interesse do praticante para interpretar as situações e a responsabilidade se notou na consulta e interpretação de novos referentes conceituais.

FIGURA 1 - CARACTERÍSTICAS QUE EVIDENCIAM DIMENSÕES DO ESTUDO NA EXPERIMENTAÇÃO DE C2



FONTE: Castellanos (2017).

Discussão de resultados

A análise sequencial realizada durante o experimento permite demonstrar o desenvolvimento e aplicação que os praticantes fazem do seu conhecimento didático. Com relação com o conteúdo específico da análise didática, as ações de analisar e confrontar desenvolvidas entre pares e coletivo de prática favorecem a construção coletiva de conceitos entorno do componente da análise cognitivo. Ambas ações promovidas através do ciclo de reflexão (C2) poderiam representar um dos âmbitos de maior influência para o desarrollo do conhecimento profissional do praticante, a toma de consciência do seu conhecimento implica outorgar sentido a sua prática.

Aproximações qualitativas realizadas em outros estudos há mostrado evidencias de uma melhor consciência e relação com os conhecimentos didáticos na medida que os praticantes logram distanciar-se de suas concepções iniciais e dão abertura a novas interpretações (FLORES, 2007); outros estudos na mesma linha de formação de professores de matemáticas demonstram que a interação (praticantes e coletivo) pode provocar conscientização durante a aprendizagem reflexiva e promover a reconstrução de novos conhecimentos (ALSINA, 2010).

É pertinente para a prática de ensino na formação inicial, a implementação de processos formativos baseados no ciclo reflexivo ALaCT (KORTHAGEN, 2001). O ciclo se centra em uma situação problemática detectada pelo professor, focaliza o processo de reflexão à conscientização dos conhecimentos do futuro professor, a sua ação e os seus fundamentos para a prática. É relevante destacar a importância que adquire para a formação inicial de professores de matemáticas considerar o cenário da prática docente para favorecer a vinculação dos tipos de conhecimento (matemático e didático), situação que vem sendo apresentada em vários estudos (BAL; HILL; BASS, 2005).

Abordar as práticas de ensino na formação inicial como um experimento que promove ciclos de reflexão que permitam explicar as maneiras de atuar reflexivas dos praticantes e as situações e conhecimentos postos no jogo durante a instrução. É relevante a configuração da prática docente na formação inicial baseada na investigação de desenho, este paradigma permite ajustar no contexto real o desenho da instrução e levar aos propósitos formativos no desenvolvimento do conhecimento profissional. Outros estudos prévios que têm utilizado este enfoque, manifestam acertos na criação do experimento de ensinamentos para advertir e explicar o modelo no desenvolvimento e a aprendizagem de estudantes entorno a um conteúdo específico (CASTELLANOS; FLORES; MORENO, 2018). Se estima conveniente para caracterizar a reflexão dos futuros professores durante um processo formativo, realizar revisão sequencial às fases do ciclo reflexivo, para ir ajustando as ações promovidas, isto permite explicar o avanço e limitações no processo dos praticantes.

Conclusões

Neste artigo se há exposto um experimento de ensino usando o modelo realista para a formação inicial de professores, que busca a interação entre teoria e prática (KORTHAGEN, 2001). Em particular, centramos atenção no princípio que procura por “a reflexão sistemática” seguindo o ciclo reflexivo ALaCT.

Conclui-se que o processo de reflexão identificado no experimento permite que o praticante tenha consciência do desenvolvimento de seu conhecimento profissional, permitindo-lhe outorgar sentido a este conhecimento desde a sua complexidade da prática docente. Para ir esculpindo o perfil do futuro professor de matemáticas de acordo aos desafios atuais, o experimento seguiu de maneira acertada os pressupostos que entendem o professor como profissional prático reflexivo (FLORES, 2007; LISTON; ZEICHNER, 2003).

A análise retrospectiva realizado no caso em que tratamos nesse artigo (módulo dois), destaca que os futuros professores durante a aplicação dos componentes da análise cognitiva, centram o desenho das expectativas de aprendizagem de seus alunos em elementos, tais como a confiança pessoal, a capacidade de fazer conexões e o cumprimento de competências matemáticas relacionadas com a atividade algébrica para responder as perguntas dos estudantes. É necessário manifestar que este avanço se notou em praticantes, posterior a vários intentos por definir as expectativas de aprendizagem e em aporte do processo de reflexão orientado paralelamente durante o módulo formativo.

O propósito do processo reflexivo leva a significar ou reconstruir o conhecimento e a fundamentar a prática docente; o qual implica um processo ativo, persistente e responsável do praticante. Concluimos que a reflexão durante a prática de ensino da matemática se constitui em um elemento fundamental para o desenvolvimento profissional, nas palavras de Climent e Carrilo (2003), é um meio para a progressiva compreensão da prática.

REFERÊNCIAS

ALSINA, A. El aprendizaje reflexivo en la formación inicial del profesorado: Un modelo para aprender a enseñar matemáticas. *Educación Matemática*, v. 22, n. 1, p. 149-166, 2010.

BALL, D. L.; HILL, H. C.; BASS, H. Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *America Educator*, v. 29, n. 1, p. 14-17. 2005.

CASTELLANOS, M. T.; FLORES, P.; MORENO, A. The reflection on practicum: A teaching experiment with Colombian students. *Revista Profesorado*, v. 22, n. 1, p. 413-439, 2018.

_____. *La reflexión de futuros profesores de matemáticas durante las prácticas de enseñanza*. Granada, España: Universidad de Granada, Tesis Doctoral, 2017.

CLIMENT, N.; CARRILLO, J. El dominio compartido de la investigación y el desarrollo profesional. Una experiencia en Matemáticas con maestras. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 21, n. 3, p. 387-404. 2003.

CONFREY, J. The evolution of design studies as methodology. En R. K. Sawyer (Ed.). *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 135-152). New York, NY: Cambridge University Press, 2006.

FLORES, P. Profesores de matemáticas reflexivos: Formación y cuestiones de investigación. *PNA*, v.1, n. 4, p. 139-158, 2007.

HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ C.; BAPTISTA, P. *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill, 2010.

JAWORSKI, B. Theory and practice in mathematics teaching development: critical inquiry as a mode of learning in teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, v. 9, n. 1, p. 187–211, 2006.

KIERAN, C., KRAINER, K.; SHAUGHNESSY, J. M. Linking research to practice: Teachers as a key stakeholder in mathematics education research. In M. A. Clements, A. BISHOP, C.; KEITEL, J.; KILPATRICK,.; F. LEUNG (Eds.), *Third international handbook of mathematics education* (pp. 361-392). New York: Springer, 2013.

KORTHAGEN, F. *Linking Practice and Theory. The Pedagogy of Realistic Teacher Education*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates, 2001.

LISTON, D.; ZEICHNER, K. *Formación del profesorado y Condiciones sociales de la escolarización*. España: Morata, 2003.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN). *Decreto número 1295*. Bogotá: Cooperativa Magisterio, 2010.

PEÑAS M.; FLORES, P. Procesos de Reflexión en estudiantes para profesor de matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 23, n. 1, p. 5-16, 2005.

Texto recebido em 05/07/2019.

Texto aprovado em 20/09/2019.