

O método didático de José Junquera Muné para o ensino de Matemática no primário

José Junquera Muné's didactic method for teaching Mathematics in primary schools

Edilene Simões Costa dos Santos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Campo Grande – Brasil

Iran Abreu Mendes
Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém – Brasil

Resumo

O objetivo deste artigo é caracterizar o método didático de José Junquera Muné (1966) para o ensino de Matemática no curso primário. A partir de uma investigação realizada em seus escritos sobre esse assunto, examinamos a parte que trata de metodologia e procedimento, contida no seu manual *Didáctica del cálculo*, e identificamos uma mescla de concepções relacionadas à pedagogia intuitiva e pedagogia científica. Nesse sentido, os procedimentos metodológicos de ensino detalhados por Muné defendem a utilização dos métodos lógicos, centrados no analítico e sintético, os quais, para o autor, são admitidos como indução e dedução. Por isso, sugere que, em suas abordagens didáticas, o professor se utilize paralelamente dos métodos indutivo e analítico, abarcados pelo método heurístico que, por sua vez, deve ser associado ao procedimento intuitivo de ensino.

Palavras-chave: José Junquera Muné; Ensino de Matemática; Método didático; Ensino primário.

Abstract

The objective of this article is to characterize the didactic method of José Junquera Muné (1966) for teaching mathematics in primary school. From an investigation carried out in his writings on this subject, we examined the part referring to methodology and procedure, contained in his manual *Didáctica del cálculo*, and we identified a mixture of conceptions related to intuitive pedagogy and scientific pedagogy. In this sense, the methodological teaching procedures detailed by Muné, defend the use of logical methods, centered on the analytical and synthetic, which, for the author, are admitted as induction and deduction. Therefore, he suggests that, in his didactic approaches, the teacher uses inductive and analytical methods in parallel, encompassed by the heuristic method, which, in turn, must be associated with the intuitive teaching procedure.

Keywords: José Junquera Muné; Mathematics teaching, Didactic method, Primary education.

1. Introdução

Este artigo tem por objetivo caracterizar o método utilizado por Munéⁱ para o ensino de aritmética e geometria no livro *Didáctica del Cálculo*, 1966. Trata-se de um tratado sobre os princípios, fundamentos e métodos relacionados aos saberes elementares do ensino primário: aritmética e geometria. A obra está organizada na forma de um manual, destinado à orientação dos professores que atuavam na docência em matemática elementar do curso primário, provavelmente para as décadas de 1960 e 1970.

No desenvolvimento do manual, o autor organizou o material em três partes, denominadas como livros. No livro 1, intitulado *Metodología e procedimiento*, define inicialmente o que é o “seu” método em didática, no qual trata de assuntos correlatos, como o problema do interesse nos assuntos relativos ao cálculo aritmético e aos aspectos preventivos da didática. Parte de uma análise cultural dos estudantes do primário, em conexão com suas discussões sobre a lei biogenética, a atuação do professor primário, os métodos de cálculo possíveis de serem operacionalizados pelas crianças, com instruções e tarefas escolares a serem propostas pelo professor, em associação com o material didático escolar para o desenvolvimento das estratégias de ensino. É importante destacar que o livro 1 está organizado em oito capítulos.

No livro 2, denominado *Didáctica de la Aritmética*, o autor caracteriza os saberes para o ensino de Aritmética em 145 pequenos capítulos. Inicia os sete primeiros com a descrição comentada sobre conceitos e habilidades básicas essenciais para a compreensão dos saberes aritméticos pelos estudantes. Em seguida, propõe sua abordagem para os saberes aritméticos com base nos conceitos e habilidades abordados nesses sete capítulos iniciais, seguindo com os 138 capítulos posteriores, tratando sobre numeração, em vários níveis de agrupamentos quantitativos associados aos primeiros processos operatórios em aritmética, sob a forma de saberes a ensinar. Para retomar esses saberes como modos de abordagem didática dos assuntos, pressupõe que o professor deve possuí-los ou construí-los a partir de seu exercício docente, enfatizando esses saberes para ensinar.

No livro 3, intitulado *Didáctica de la Geometría*, o autor organizou o material em 105 pequenos capítulos que se referem aos saberes geométricos. O tema se desdobra nos apontamentos de relações teórico-práticas formativas, por meio do seu método didático, proposto no capítulo, todo dedicado aos saberes a ensinar e para ensinar geometria. Inicialmente, trata das orientações iniciais sobre os modos de abordar o tema,

considerando que há palavras que devem logo ser interpretadas como conceitos geradores de aprendizagem e que, portanto, não podem ficar sem esclarecimentos por parte do professor primário, para que possa melhor desenvolver suas atividades de ensino desde os primeiros estágios da docência. Em seguida, discorre sobre as interconexões envolvendo os saberes a ensinar e para ensinar no processo de aprendizagem da geometria pelo professor em formação, como se o autor estivesse desenvolvendo a formação com as próprias crianças, ao mesmo tempo em que deixa transparecer que a proposta é para o docente. Assim, desenvolve um programa de geometria que vai desde os conceitos básicos até os estudos das formas geométricas planas e sólidas e suas relações com a cultura dos estudantes, em seus níveis de desenvolvimento intelectual e social.

O estudo desenvolve-se sob a ótica histórico-cultural, concebendo a compreensão do processo de princípios e objetivos em práticas pedagógicas, levando-nos ao exame de concepções doutrinárias, que se transformam em procedimentos didáticos sistematizados em manuais didáticos, tanto por filósofos como por profissionais da área da educação, como por exemplo professores, inspetores de ensino, dentre outros. A esse respeito, nas últimas décadas, muito se tem pesquisado e escrito sobre as possibilidades de exploração dos manuais na história da educação para ampliar processos de compreensão acerca do desenvolvimento das metodologias e procedimentos de ensino para temas escolares, dentre os quais destacamos a Matemática, que é objeto deste artigo.

2. Da forma de análise do manual

Dentre os autores que se debruçaram sobre o assunto, expressos na forma de artigos, capítulos, livros autorais ou livros organizados, podemos citar Silva (2007), Mortati (2009) e Mendes e Valente (2017). O livro organizado por esses últimos contém textos originados dos trabalhos apresentados em um evento destinado à divulgação de resultados de pesquisas sobre manuais escolares. Trata-se do XIV Seminário Temático do Grupo de pesquisa de História da Educação Matemática - GHEMAT, sob o título Saberes elementares matemáticos do ensino primário (1890-1970): sobre o que tratam os manuais escolares?ⁱⁱ.

A respeito do assunto, Valdemarin (2006, p. 01) assevera que os manuais didáticos “congregam aspectos teóricos e orientações para a condução da prática docente, articulando num mesmo impresso o campo doutrinário da pedagogia, as determinações

legais e os procedimentos necessários para sua consecução”. Em certos aspectos, é assim que *a priori* interpretamos a elaboração de Muné, apoiados na análise de conteúdo de Bardin (2016), com foco direto na análise temática de um texto fundamentada no desvelamento do subtexto estabelecido pelo autor.

Tal análise temática mencionada no parágrafo anterior, procurou dar foco aos princípios teórico-metodológicos subjacentes ao texto do autor. Ao fazermos uma pré-análise do material, foi possível compreender que se trata de uma organização sistematizada das suas experiências como instrutor no ensino primário e como professor na universidade, associada às suas reflexões intencionadas em direção a uma teorização dos saberes docentes gerados na sua trajetória intelectual e profissional, conjugados aos estudos teóricos incorporados em seus discursos escritos e que se tornaram propriedades intelectuais do autor, como repertórios adquiridos por apropriação reflexiva.

Es camino trazado al paso, punto por punto, actividad por actividad, observación por observación, relación por relación. Es camino desbrozado. Conduce lejos y más lejos. El maestro verá hasta dónde puede llegar, según niños, escuela, ambiente, circunstancias, posibilidades. Hasta dónde pueda llegar se lo dirán las realidades escolares. Pero le damos arrestos para poder llegar tan lejos como pueda desear. (MUNÉ, 1966, p. vi).

Em nossa análise essa sistematização parece relacionar-se com uma apropriação das teorias e movimentos pedagógicos vividos pelo autor, que o conduziram a estabelecer modos particulares de emprego dessas teorias pelos professores. É assim que, em seu manual, Muné esclarece com detalhes as interconexões envolvendo os procedimentos didáticos e conceituais, orientando que o professor deve fazer o mesmo com o estudante, e, daí, não ter pressa em anunciar e trabalhar os conceitos com a criança, que adquirirá experiência para a idealização, futuramente, com mais rapidez.

Talvez seja por esse modo de apropriação e incorporação de suas compreensões no discurso escrito, que o autor não apresenta nenhuma referência bibliográfica em seu tratado, tão pouco ao longo das 772 páginas. Ele não cita nenhum autor que possa ter fundamentado sua apropriação do tema abordado no manual. Todavia, durante a leitura investigativa do material, nos foi possível inferir um ir e vir na escrita que faz suscitar reflexões situadas entre o que pertence ao intuitivo e à escola nova, bem como sua aversão ao ensino tradicional dos saberes matemáticos escolares no ensino primário.

Essa prática parece ser uma característica de seu tempo. Como podemos compreender com base em Valdemarin (2010), a produção de manuais é entrelaçada pelo movimento do autor que atua como professor formador de professor, mas também orienta institucionalmente o trabalho docente pelo cargo ocupado. Nesse caso, sua posição é intermediária entre os teóricos, dos quais é leitor, estudioso, e os professores. Assim,

as doutrinas (indicadas pelos teóricos) funcionam como um estoque de referências que possibilita a esse leitor especializado criar contextos de uso e concretizar a teoria em dois níveis: o primeiro deles é fornecido de respaldo teórico para as atividades docentes e o segundo é a recriação da teoria, concepção da atemporalidade que lhe é própria, trazendo-a para o tempo presente. Essa síntese adota os elementos comuns das diversas concepções e seleciona-as de acordo com seu ajustamento ao contexto de uso que é balizado pela experiência. (VALDEMARIN, 2010, p.131).

O manual em estudo tem essa conformação, apresentando detalhes dos procedimentos técnicos, propondo novas práticas dentro de teorias existentes. Fica bem evidente logo no sumário, quando Muné (1966) anuncia que seu objetivo com tal obra é oferecer ao professor um caminho para que o cálculo seja acessível à criança, e isso se concretizará por meio de formas, meios, preparação e indicação de realidade que se deve dar às atividades do pensar da criança, para observar e relacionar tais realidades.

Apesar de não informar nenhum referencial, o autor infere a existência de diversas concepções, como graduação das dificuldades; estímulo à percepção, à observação e classificação; atividades de imaginação, comparação, abstrações a partir de objetos concretos do dia a dia da criança. O que possivelmente podemos induzir é que suas inferências foram produzidas a partir de padrões ou matrizes de recorrências, extraídas de suas experiências e reflexões como professor, inspetor de ensino e estudioso do tema tratado no livro, ao longo das 772 páginas.

No livro 2 - *Didáctica de la Aritmética*, para a seção que o autor chama de *Numeración dentro de la decena* (nos capítulos VIII e IX do referido livro), identificamos características do método Grubeⁱⁱⁱ que é monográfico, em que a base não está nas operações entre os números, mas nos números em si; momento em que o autor trabalha exaustivamente cada número por meios intuitivos, decompondo e compondo o número. Discute, de forma ponderada, que a aquisição do número se processa por análise e síntese. Assim, inicia suas argumentações pelo número um. Depois de a criança ter a noção clara da unidade, passa-

se ao número dois, quando, além das análises e sínteses, são realizadas as quatro operações básicas simultaneamente, e assim sucessivamente, acompanhadas de exercícios orais e escritos.

É possível, também, identificar concepções ligadas ao movimento da escola nova, como o aluno ativo com participação efetiva no seu aprendizado, o professor mediador, e o uso de trabalhos manuais para o ensino de matérias escolares. Nesse caso, em geometria, sugere problemas ligados à vida real, verificação da idade mental, estágio do desenvolvimento do aluno e interesses inerentes à fase etária para o aprendizado de determinados temas. Compreendemos, portanto, que em suas propostas de abordagem didático-conceitual, o conteúdo matemático a ser estudado está relacionado ao desenvolvimento da experiência do aluno, com ênfase no cálculo mental em determinados conteúdos e uso de materiais diversificados.

A título de exemplo, trazemos um excerto do manual, no qual é possível perceber entrecruzamentos de pressupostos como descrevemos anteriormente.

Formulação de igualdades de valor seis. Opera-se em paralelo com a indicação apresentada em casos anteriores. Dada a presença de um elemento maior, cresce a série possível de exercícios, e se torna mais interessante pela variedade, introduzindo novas somas ou diferenças indicadas, segundo os casos. Pretendemos que a criança adquira o trabalho do cálculo e do *saber ver* nos números. E isso só se consegue por passos bem definidos e medidos até o máximo. São, por outra parte, profundos exercícios de educação intelectual, preparando estruturas psíquicas que hão de dar à criança maior capacidade e hábito de pensar e de fazer. (MUNÉ, 1966, p. 93, tradução nossa).

Também identificamos algumas formas de tratar determinados conceitos, que se aproximam das concepções de Piaget, quando discorre sobre os conteúdos distribuídos em estágios e com a importância de apresentar elementos necessários à criança para a construção de aspectos relacionados às sensações e às percepções, os quais são imprescindíveis até que se consiga alcançar o nível de autonomia no transcorrer da vida. Nesse sentido, o autor considera questões relativamente à biologia (lei biogenética), à lógica e à psicologia para ensinar matemática tal como é discutido por Piaget e Garcia (1987), em *Psicogênese e história das ciências*, ao tratarem dos níveis de desenvolvimento, formação e significação, experiência e dedução; aspectos que evidenciam a noção de fato e suas trajetórias históricas, bem como o processamento de estágios na aquisição de saberes por quem explora a realidade.

Com base no que foi exposto anteriormente, concordamos com as ponderações de Valdemarin e Campos, quando asseveram que:

(...) ao serem configuradas como manual didático, as prescrições passam a compor um discurso racionalizado do que deve ser a prática pedagógica e, portanto, registro documental do pensamento pedagógico de um período, que tem como objetivo principal constituir-se em ação docente. (VALDEMARIN; CAMPOS, 2007, p.344).

No entanto, nosso autor parece não representar um período. Não podemos afirmar com certeza, mas podemos inferir que a obra é construída de vários ideários; recolhidas umas concepções de uns e de outros. Na análise parcial do manual *Didáctica del Cálculo*, foi possível perceber que a experiência pedagógica do autor decorrente dos cargos e ações realizadas no sistema educacional, tanto como inspetor da escola primária e professor de didática da Universidade de Barcelona, é registrada como um pensamento não só de um período histórico da educação, mas uma mescla de teóricos e teorias que constituem procedimentos para a ação do docente.

Na seção seguinte, trazemos descrições feitas pelo autor para explicitar em que consiste o método que ele chamou de seu. Trata-se da síntese de uma tradução livre realizada por nós, da parte do manual denominada *Metodología y procedimiento*.

3. Bases do método didático de Muné

Segundo o autor, o método é universal e é a tradução em ação das duas únicas formas de atividade do pensar: a análise e a síntese. Assim, o método surge em seus dois aspectos fundamentais e únicos. Na análise, o conteúdo que se quer ensinar e aprender deve ser tomado por decomposição, por secessão de suas partes, de seus elementos, até o fundo de sua essência. Já na síntese, esses elementos são considerados para conseguir a articulação e constituição do objeto de conhecimento em sua totalidade. Logo, admitem-se dois métodos correspondentes a esses dois aspectos: método analítico e método sintético. Se a atividade mental é aplicada ao estudo dos fatos, dos fenômenos, para conhecer suas leis reguladoras, a análise e a síntese são admitidas como indução e dedução, e os métodos, em paralelo, o método indutivo e o método dedutivo.

Para o autor, em didática, o método e sua aplicação estão relacionados a quem o ensino será dirigido. O professor deve mediar a atividade do pensar do aluno para que ele produza verdadeira ideação. Se o professor tiver procedimentos expositivos, se limitando a comunicar e transmitir resultado conceitual de suas investigações,

o aluno receberia o conteúdo intelectual digerido por outro — por quem ensina, no caso — algo como se fosse escrito pela mão de outra pessoa, não pela sua; simplesmente registrado, sem fazer parte de seu patrimônio pessoal. Essa concepção de ensino é a matriz do procedimento expositivo, com uma aparência de dogmatismo. Mas o caminho é outro para o pedagogo, e é definido pelo princípio da atividade, da vida do pensamento, do impulso natural, da tendência categórica para o conhecimento da verdade. Ninguém aprende bem, exceto o que realmente faz por meio de seu próprio trabalho. Este é o conceito elevado da Didática quanto à sua finalidade: preparar a realidade, colocar diante dela o ignorante, e dirigir sua atividade de pensar e o sentido dela, para que venham a descobrir a verdade por si mesmos. (MUNÉ, 1966, p. 4, tradução nossa).

Essa finalidade é a matriz do procedimento ativo, a criança aprende observando, investigando, elaborando ideias pela atividade pessoal, pela vida intelectual, fazendo com que as conceitualizações sejam próprias, e se manifestem como uma articulação de seu conteúdo intelectual. O professor não deve ser o detentor da verdade, o seu papel é preparar realidades para que a criança conheça no seu tempo e à sua medida por meio da descoberta, em processo de investigação.

Nossas reflexões evidenciaram que a preparação e a apresentação das realidades não são tarefas fáceis a serem praticadas pelo professor, pois devem ser presididas por uma refinada ordem lógica, sendo especiais às entidades da razão. A posse de um fluxo ideológico de tais entidades, conceitos puros, abstratos, aplicáveis a muitas realidades, sempre relativas, é uma empreitada que exige um trabalho intelectual, cuja direção e sua execução são específicas, não comuns às exigidas por outras disciplinas. Mais difícil ainda, no caso da criança. O autor assevera que essa é mais uma razão para declarar o trabalho do mestre como ourives, direcionando os passos da criança para o desenvolvimento da cultura do cálculo.

Confirmou-se, também, que a objetividade e a apresentação prévia das realidades corpóreas são as bases pedagógicas adotadas pelo autor para garantir que essas entidades da razão possam ter em mente a existência, e que o professor deve situar a criança no começo, assim como os humanos que iniciaram a cultura matemática, e que, por hipótese, também poderia estar pensada antes do que for considerado real para a criança. Comprendemos que tal situação deve perdurar, sempre diante da realidade, até que a criança tenha uma riqueza de entidades elementares da razão, sempre articuladas segundo relações, pois conforme reitera o autor, depois de se observar essas relações, se pensará, não mais sobre as realidades presentes, mas a partir dessas entidades da razão, das

realidades possíveis. Significa, portanto, que a ordem abstrata de observação, análise e síntese deverá ser alcançada de acordo com as situações e com os processos relacionais conformados nessas situações.

O autor destaca, ainda, que a criança não tem interesse pelo abstrato, mas gosta do imaginário, o que refere-se à hipótese de um modo de pensar matemático sem a realidade matemática a ser dada à criança. Segundo Muné (1966), esse é um ponto favorável ao cálculo aritmético e à sua didática. Pelo imaginário, pelos elementos da representação, pode-se alcançar o abstrato das realidades observadas até as representadas, do ente real ao ente racional. Enfatiza que, no cálculo aritmético, o primeiro ponto de sustentação do interesse categórico é a quantidade de coisas. Sua projeção é ortogonal à ideia de número, afetando a ideia de extensão. A criança é atraída por mais ou menos coisas e as percebe por comparação. A criança quer saber o quanto das coisas, o que em seu dia será traduzido pela ideia do próprio número e do número comparado.

A didática proposta pelo autor propõe que se deve aproveitar esse interesse, cujo foco está no ponto de convergência do trinômio da comparação: mais, menos e, assim, até a precisão das coisas, dos fatos e das relações. O interesse pela medida é a tradução ao quanto e ao exato, desde o real. A racionalidade é outro fato a ser considerado. Para o aprendizado, é essencial a afinação da inteligência do professor com a da criança, e a ação no nível da criança e em seu próprio quadro ambiental.

Muné se posiciona contrariamente à memorização sem que antes tenha se processado a compreensão dos fatos matemáticos. Orienta que o professor deve trabalhar por meio de referências, pois uma operação pode não ser interessante em si mesma, mas a necessidade de sua presença no desenvolvimento do cálculo pode parecer imperativa. O interesse é então por referência ao resultado. A qualidade da referência é um determinante da memória de um número. Isso levará o aluno, em determinado tempo, a conseguir transferir seu ponto de aplicação a uma realidade distinta, como mobilização de uma realidade a outra por processos de transformação para aquela à qual se aplica. Também é importante considerar que existem os interesses de ordem primária, absoluta, ou o interesse do cálculo pelo cálculo, que surgem na busca de interesses racionais, desde que se saiba ver as coisas, nas entidades da razão, nas essências do número e da operação. É nesse movimento que Muné estruturou a base de seu método, conforme discorreremos nas subseções a seguir.

3.1 O método obedece à Lei Biogenética

Sobre a lei biogenética como princípio sustentador do método proposto, Muné argumenta que, assim como a vida, a cultura também é regida por uma lei de fases biológica e evolutiva (referente à evolução), enquanto os processos de ensinar e aprender, instruir, formar culturalmente a capacidade de observar, de resolver, de raciocinar, de discutir, são processos da vida intelectual. E um processo didático para ser vivo deve considerar a elaboração das ideias pela própria criança, ou seja, “Las ideas, aunque adquiridas, si no tienen vivencia, son como átomos sin ionizar: no tienen afinidad, no entrarán en reacción” (MUNÉ, 1966, p.10).

Nesse sentido, reitera que o cálculo aritmético deve, portanto, obedecer à lei da evolução, cristalizada na lei biogenética formulada pelo princípio de que a ontogenia é uma síntese da filogenia. Sua interpretação esclarece que não é na quantidade, na extensão da vida, mas nas etapas (nos estágios) fundamentais, conforme também enfatizado por Piaget e Garcia (1987), citados anteriormente. Assim pondera que a evolução do conhecimento deve decorrer em paralelo, com a mesma evolução científica, desde as primeiras ideias que os humanos obtiveram, até às ideias-chave, estabelecidas em cada uma das disciplinas científicas e escolares relativas ao assunto.

Para Muné, a ordenação didática, como processo de estruturação e desenvolvimento de ações, gera uma sistemática biogenética e possibilita estabelecer uma sequência de atividades baseadas em uma situação, que deve servir de base para construir outra, como uma dinâmica fundamental para a elaboração das ideias correspondentes. O interessante é a seleção dos pontos nas linhas do estágio de observações e de ações pelo aluno, e na colocação das linhas de relação entre alguns conceitos, por vezes distantes, mas que estão intimamente ligados, como por exemplo a organização conceitual interconectada envolvendo subtração-divisão- quociente-fração-razão.

Nessa interpretação, na interconexão conceitual a ser estabelecida pelo trabalho do professor, há linhas de relações que devem ser levadas em conta, pois não se concebe a utilização de uma ideia solta no desenvolvimento didático. Existe uma linha de pensamento, com pontos de conexões ligados de tal forma que aqueles evidenciados dependem em grande parte dos antecedentes e são a base dos seguintes. Estabelece-se como uma linha de relações, como uma série de atividades, constituindo verdadeiros

estágios de desenvolvimento. A essa direção do pensamento em didática, o autor chama de linhas de relações. Segundo ele, existe uma linha de relação de aumento-maioridade-crescimento-duplicação-multiplicação-potenciação. Outra linha de relação traçada é: diminuição-minoridade-decrescimento-diminuição-subtração-distribuição arbitrária-distribuição ordenada-divisão-radicação.

Ambas as linhas de relações se referem aos processos sintético e analítico da atividade operatória. Tais linhas de relações devem presidir à didática em si, bem como os desenvolvimentos escolares, a formação cultural, a análise e o conteúdo mental. O arco de relações pode ser direto, como subtração para divisão; ou mediato, como adição para potência e vice-versa. À medida em que avança na linha de relação, o conceito deve ser revisitado a cada novo ponto. Por exemplo, a subtração deverá ser revista ao entrar na divisão; a divisão, com suas leis, deverá ser revista, e assim por diante.

O autor orienta a importância de se estabelecer que, nas linhas de relações, os pontos fundamentais exercem uma ação de transferência sobre os seguintes, necessariamente reclamando-os. Assim, a existência de um número pressupõe e exige a possibilidade do seguinte e do anterior. A relação da multiplicação com a divisão é naturalmente necessária. Em geometria, por exemplo, um romboide tende a se tornar um retângulo, assim como o retângulo tende, por oscilação, a se tornar um romboide. Os pontos da linha de relacionamento devem estar relacionados e correlacionados no grau de entendimento necessário em cada momento. Os pares de comparação relativos à essência devem ser considerados nas linhas de relação; os pares de oposição: curva-reta; pares de relacionamento: regulares e irregulares; de posição: perpendicular-obliqua, e assim por diante: pares de derivação, contraste, inversa, equivalência, proporção.

Nas linhas de relacionamento, cada um de seus pontos fundamentais pode ser um centro de onde irradiam as linhas de relacionamento, como adição, divisão, etc.: todas as operações são centros de suas respectivas teorias. A correlação operacional é baseada em centros de relacionamento: a soma determina diferenças; o produto determina quocientes implícitos; o enraizamento é correlacionado com a potenciação, etc. Toda fórmula constitui um centro de relações, e teremos que nos referir ao centro de relacionamento quando se trata de cálculo mental, sendo um número um por adição, subtração, multiplicação, etc. Como o número 12, por exemplo, que pode ser obtido por adição, subtração, produto ou quociente. E o número 48 pode ser o centro de observações relacionadas aos processos

operacionais em toda a faixa operacional. A prática do cálculo mental, baseada nesses centros de observações, crescem quando são aplicados a números inteiros, decimais, fracionários, proporcionais.

Ainda para o autor, o aspecto biogenético da didática exige o estabelecimento de séries de exercícios na evolução ilativa do conhecimento, imediatamente relacionados, cada um determinando o seguinte. O conceito de adição requer uma série de exercícios para chegar à sua generalização. A resolução de um problema complexo não é fácil, por vezes, sem a precedência de uma série de problemas relacionados, que conduzem ao conhecimento ordenado das relações governantes desse problema complexo.

Ao final da exposição sobre a lei biogenética, o autor reitera que toda lição a ser estabelecida didaticamente deve estar fundamentada em uma linha sistemática de estágios, traduzida em séries de observações; de elaborações mentais; de relações dos conceitos; de realização executiva; de tradução da realidade em expressões matemáticas e em traduções de expressões matemáticas para se tornarem realizações materiais.

3.2 O método heurístico

No segundo pilar sustentador da metodologia proposta, Muné pondera que o educador deve ensinar seguindo um método de investigação, denominado por ele de lógica do heurístico, aplicado, com base na atividade absoluta da criança, encontrando por si a verdade. Para o autor, significa que esse método é, globalmente, de análise e de síntese, criativamente utilizado com doses de indução ou dedução, ou de ambas simultaneamente, segundo exigências de cada realidade, do momento, da capacidade intrínseca ao assunto a ser ensinado e do conteúdo psíquico da criança.

Esse método heurístico corresponde exatamente ao procedimento ativo e, segundo o autor, é biogenético e psicogenético. Portanto, na sua concepção é perfeita à didática do cálculo aritmético, uma vez que é tanto analítico como sintético. Significa, então, que o problema metodológico surge conforme os casos em a preparação do caminho a ser seguido pela criança, devendo-se basear no que for justamente favorável para que ela elabore suas ideias.

Portanto, Muné afiança que é racional proceder, muitas vezes pela análise, de acordo com o primeiro estágio da evolução da matemática. E, assim, é preciso apresentar à observação da criança, primeiro, a própria realidade; depois, fatos matemáticos, para observar relações. No tratamento das propriedades dos números, costuma ser muito

prático convidar à observação da estrutura dos números, descobrir analogias e diferenças, chegando ao ponto de obter as leis de sua formação.

Assim sendo, um exemplo dado pelo autor refere-se à estrutura do número 8, que pode ser observada como quatro grupos de dois, partindo do 8 inteiro, que é analisado e distribuído, mas também a mesma compreensão pode ser obtida procedendo por síntese, integrando grupos de dois, chegando a 8 na quarta integração. Como a observação relativa ao 8 pode ser feita com muitos números, analiticamente decomponíveis e sinteticamente integráveis, segundo grupos de dois, o conhecimento do número par e do múltiplo de dois é alcançado de duas maneiras. Na teoria da divisibilidade, o exercício de observação, baseado na estrutura dos números, cabe em grande escala à atividade mental, por meio de análise e síntese, uma vez que prepara a visão direta e inversa, revigorando a ideia resultante.

3.3 O procedimento intuitivo

Nessa mesma esteira metodológica, Muné reflete que o procedimento configura a aplicação do método, sua implementação e realização, considerando que o processo aritmético apresenta duas formas: o procedimento matemático em si, com base no número e nas entidades de razão abstratas; e o procedimento puramente geométrico, que traduz por via gráfica as essências do número, da forma e da relação. Assim, o autor afiança que, em cálculo aritmético, o procedimento essencial é o intuitivo. Portanto, deve-se evitar qualquer abuso da intuição sensível, deixando a intuição intelectual, tanto quanto possível, pois ela pode ser observada nas representações intelectuais, nos elementos da imaginação, operando com puras entidades da razão dentro do abstrato.

O autor pondera ainda que, no procedimento intuitivo, deve-se partir da intuição de um caráter axiomático, seguindo-se a intuição de um postulado. Mas dentro do quadro genuíno da intuição, existe o perigo de interpretar mal os fatos e as relações, como ocorre com o fenômeno da *paraintuição*, que é a causa de numerosas ilusões intelectuais. Para o autor, nas questões de cálculo, a consciência tem seu limite, que, se for ultrapassado, o processo didático se torna fraco em resultados racionais e o excesso de objetividade leva à rotina. Esclarece também que, na teoria do procedimento intuitivo, destaca-se a forma do intuitivo conhecida como *transintuição*, que é a intuição das realidades por meio de sua representação, ou ainda por meio dos elementos de imaginação e representação que a criança possui em seu conteúdo mental. Sugere colocar em destaque o valor da

importância da *transintuição* no procedimento geral da geometria, que dispõe de inúmeros recursos para resolução de situações didáticas, tornando intuitiva uma operação de cálculo que seria extremamente complicada.

3.4 Outras considerações importantes no método de Muné

Muné orienta que o trabalho em sala de aula deve, sempre que possível, ser coletivo, uma vez que cada criança contribui com as suas iniciativas, aptidões e capacidades intrínsecas para tal atividade, em processo interativo, na forma de labor conjunto, envolvido nas atividades que caracterizam os processos de objetivação, tal como nos propõe Luis Radford (2021) em sua teoria da objetivação. Nessa mesma esteira, Muné afirma também que seu método prevê a autoavaliação pela criança, mas elas devem ser preparadas e estimuladas pelo professor, para que a avaliação tenha um valor educativo conscientizador.

Quanto ao material escolar, Muné explica que deve reunir as condições precisas para interessar ao maior número de atividades sensoriais. O educador deve ter presente que a intuição sensível deve ceder seu lugar à intuição intelectual. Sempre que assim proceda, o professor deve ir eliminando o material escolar e substituindo-o pelos conceitos dos entes de razão.

O autor orienta ao educador que, nos primeiros anos escolares, os livros didáticos não são necessários, pois não servem como base de ideação, uma vez que esse tipo de material didático parece se tornar necessário na medida em que a criança passa a dominar a linguagem escrita e a habilidade de leitura compreensiva, já manifestando suas capacidades de interesses superiores. Ou quando já conhece os elementos da aritmética e da geometria, nos graus superiores da escola, com necessidade de sistematizar.

Muné remete seus comentários sobre o fato de o quadro ser negro, verde ou de outra cor. Questiona: por que, para o cálculo aritmético, não pode ser na forma de quadrículas ou listradas? Responde que a placa deve ser larga e livre. O traçado numérico, e sobretudo o das figuras e representações, demanda espaço. Na continuidade, considera que, no cálculo aritmético, o desenho se impõe como absolutamente imprescindível, pois proporciona a emergência de novos aspectos na visão perceptiva acerca da quantidade e na ideação do número, ao longo das ações estabelecidas na realização de operações aritméticas.

Reitera que uma quantidade, um número, uma operação e uma relação numérica permitem uma variedade de atividades na representação gráfica. No cálculo aritmético, emergem duas utilizações: a direta, ou de observação de realidades que o educador apresenta por meio do desenho; e a inversa, ou de representação de realidade pela criança ou das relações que interpretou conceitualmente, com base num problema ou em uma questão qualquer proposta.

Verificamos que o autor refere-se à prática com trabalho manual (manipulativo) em determinadas situações de ensino, por considerar importante associá-lo ao cálculo aritmético, de modo a possibilitar à criança vivificar os processos operacionais de ideação e compreensão, reafirmando seu interesse no assunto e descobrindo novos aspectos relacionais que envolvem entidades racionais concretas e abstratas. Interpretamos, portanto, que é dessa maneira que o trabalho manual se constituirá em uma possibilidade de a criança chegar o mais próximo possível de uma realidade matemática em construção, no caso específico, em determinadas etapas de seu processo de apropriação aritmética.

Outro aspecto polêmico dessa parte do tratado aparece quando autor reforça suas críticas ao senso comum expresso em princípios que sustentam o argumento de não se iniciar a criança em problemas antes que ela saiba as quatro operações chamadas de fundamentais. Os elementos e relacionamentos importantes no problema ocorrem naturalmente em qualquer exercício de observação. O problema tem dois sentidos: precede a ideação no cálculo aritmético e a segue na aplicação do quanto que a realidade apresentada no problema foi captada como fonte de propriedades e de leis aritméticas. Tudo é um problema na vida e deveria ser na escola.

O autor considera que todo exercício de observação já é um problema em si. Afirma que, pedagogicamente, é por causa do problema que conhecemos as coisas, pois a criança observa e passa a poder contar, somar e subtrair, resolvendo fatos reais diante dos quais se encontra. Assim, os problemas devem ser rigorosamente proporcionais ao nível intelectual da criança e, portanto, apresentar fatos que suscitem seu interesse e a convidem a pensar. Significa que esses fatos desafiadores devem emergir do fazer diário da classe ou emanar do ambiente, por circunstâncias especiais e propícias, quase pedidos pela criança, necessários para ela em sua vida.

Um exemplo dado por Muné refere-se a uma questão simples: Como falar da energia elétrica? Instala-se uma pequena linha, com seus postes, com seus fios, com o

gerador da energia. Quanto custou a instalação? Quanto custaria em grande escala, ou em uma escala determinada? Essa situação-problema parece um tipo de problema real, ocasional, que é imposto pela realidade da vida escolar.

Analisamos que nesse caso, o autor aborda o problema com uma interpretação que levará o aluno a um exercício que fomentará uma apropriação de bases do cálculo aritmético puro, considerado pelo autor como algo pertinente para a ampliação do senso de abstração, tal como emergem de problemas com dados imaginários; problemas de revisão; de correlações operatórias, inversos, particulares e gerais; de associação cultural. São importantes e devem estar de acordo com o nível intelectual.

3.5 Sínteses das bases essenciais para uma didática do cálculo aritmético

Ao final do primeiro livro, relacionado à metodologia e procedimentos, Muné apresenta 23 postulados que sintetizam as bases essenciais que fundamentaram a sua obra *Pedagogía del Cálculo*, publicada em 1936, reformulada e publicada em sua *Didáctica del Cálculo*, cujas partes essenciais traduzimos na íntegra e apresentamos a seguir.

- Ao completar os dois anos, as crianças possuem as ideias de número como um conjunto global (montante), conseguem fazer relações do tipo de mais e de menos, de maior e de menor.
- A ideia de quantidade é anterior à de unidade. Refere-se, claro, à unidade matemática e ao *um* integrador.
- O número não pode ser criado sem uma base concreta.
- Chega-se à ideia de número através da geração ordenada das quantidades a que se refere. É antes a ideia de 4 que a de 5, e não é possível uma sem a outra.
- A variedade específica da quantidade favorece os conceitos de quantidade e os correlativos de número.
- O conceito de unidade como elemento integrador, matemático, adquire-se depois da observação de conjuntos diversos, homogêneos, por percepção do determinante de quantidade.
- As ideias de maior e menor, de mais e de menos afirmam o conceito de quantidade.
- A observação do crescimento e diminuição regulares delimitam a ideia de quantidade e a correlativa numérica. A ordenação é favorável.
- Para conceber o número, é superior o processo de contagem sucessiva, seguida do inverso de descontar.
- As séries objetivas, ordenadas e sucessivas, baseadas na pluralidade das sensações, clarificam e fortalecem a ideia de número e aumentam a sua extensão e compreensão.

- A observação globalizada do conjunto, com ideação numérica, é posterior à percepção do conjunto, segundo a sua composição. A percepção III II é posterior à de IIIII, que é anterior a II II II e III III à percepção global de IIIIII.
- O uso de objetos é preferível ao de representações.
- Os objetos familiares da criança são mais favoráveis do que os desconhecidos, para a ideação numérica.
- Os objetos móveis favorecem a ideação, mais que os fixos.
- A representação complementa a concepção objetiva. Não é favorável à representação complexa (série de cavalos pequenos com seus cavaleiros, série de soldadinhos, série de animais ou coisas).
- Aos seis anos, a criança não pode imaginar um conjunto quantitativo de mais de dez elementos. A base de cálculo nessa idade é dez.
- A capacidade de percepção de relações simples de operação é anterior aos seis anos, para números imagináveis pela criança (menores de dez).
- A abstração do número e da extensão é impossível sem base real, sem partir dos conjuntos e dos corpos.
- A intuição intelectual é superior à sensível; é posterior a ela, e a sua utilização é favorável nos processos de cálculo.
- A intuição sensível é precisa em qualquer idade, quando não existem elementos de imaginação sobre o que fundar a intuição intelectual.
- Os conceitos em cálculo, já aritmético, já geométrico, só são formulados com base na percepção de relações.
- Em caso algum se pode fazer uma ideia, em cálculo, se o número ou a extensão com base na qual a criança deve agir ultrapassam os limites da sua capacidade de imaginação ou de abstração.
- Toda ideia não elaborada pela própria criança é incapaz de ser elemento de estrutura psíquica; é fugaz: não deixa resíduo.

Ponderamos que esses postulados foram seguidos pelo autor ao longo de seu trabalho profissional e reiterados continuamente nos seus livros relacionados aos saberes matemáticos escolares, a respeito da metodologia e procedimentos institucionalizados nas interconexões que envolvem saberes a ensinar e saberes para ensinar, relativamente à aritmética e à geometria no manual sobre *Didáctica del Cálculo* (1966). Nesse sentido, Muné é enfático ao afirmar sobre o que é para fazer e, em seguida, vai paulatinamente mostrando como se deve e se pode fazer.

4. Considerações finais

A escrita desse manual na forma de um tratado, por Junquera Muné, abrange proposições, concepções, fundamentos e justificativas para desencadear e conformar uma

“nova” prática em um manual que opera nos detalhes de procedimentos técnicos, como orientações didáticas aos professores do ensino primário na Espanha, que ganharam outros espaços, mesmo que modestamente, como Portugal e Brasil.

Para o trabalho com os conteúdos de aritmética e geometria no ensino primário, o autor defende o uso dos métodos analítico e sintético que são admitidas como indução e dedução. Por isso, o professor deve trabalhar em paralelo com os métodos indutivo e analítico, abarcados pelo método heurístico, que deve ser aplicado pelo procedimento intuitivo. Isso define o seu método didático, que é extensivamente explicado por meio de procedimentos ricos em pormenores.

O método é apresentado com recursos pedagógicos constituídos por um conjunto de procedimentos, derivados da experiência do autor. Podemos inferir que essa experiência carrega marcas de teorias do conhecimento, que atribuem aos sentidos o ponto de partida da formação de ideias claras que derivam em um saber que o autor chamou de seu método. Percebemos nele uma mescla de conhecimentos relacionados a teóricos que marcaram épocas, como Pestalozzi (1746-1827); Herbart (1776-1841); Decroly (1871-1932); Claparède (1873-1940); Dewey (1859-1952); Piaget (1896,1980).

Como já mencionamos desde o início deste artigo, o autor não apresenta referências e nem cita nenhum autor ao longo do manual. Entretanto, pelo que está exposto ao longo do texto, podemos admitir que houve apropriação e incorporação de ideias, princípios e relações didático-pedagógicas por Muné (1966), por meio de interconexões advindas de diferentes teorias, embora elas não estejam diretamente vinculadas e explicitadas como propostos teóricos em seu manual, para sustentar suas proposições. O que nos leva a concluir que as ideias, em seu tempo, já se encontravam descorporificadas e objetivadas, o que permitiu a apropriação pelo autor e a realização de sua sistematização, produzindo uma nova maneira de didatizar o ensino de aritmética e geometria para o ensino primário, conforme sua proposta.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. 3ª Reimp, 1ª ed. Lisboa: edições 70, 2016.

COSTA, David Antonio da. **A Aritmética Escolar no Ensino Primário Brasileiro: 1890-1946**. 2010. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2010.

GARCIA, Rolando; PIAGET, Jean. **Psicogênese e História das Ciências**. Tradução Maria Fernanda de Moura Rebelo Jesuíno. Lisboa: Edições Dom Quixote, 1987.

MENDES, I. A.; VALENTE, W.R. (org.). **A matemática dos manuais escolares**: curso primário, 1890-1970. São Paulo, Livraria da física, 2017.

MORTATI, Maria do R. Longo et al. Manual para a formação de professores primários (1940 –1960) e a conformação de práticas de ensino de leitura e escrita no Brasil. In: **II Seminário Brasileiro do Livro e História Editorial**, 2009, Rio de Janeiro. Anais Eletrônicos... Rio de Janeiro: II LIHED, 2009.

MUNÉ, J. J. **Pedagogía del cálculo**. Girona: Dalmau Carles Pla, S.A., 1936.

MUNÉ, J.J. **Didáctica del cálculo**. Barcelona: Editora Labor, S.A, 1966.

RADFORD, Luis. **Teoria da objetivação**. Uma perspectiva Vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da matemática. Tradução Bernadete Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

SILVA, Vivian B. da. Uma história das leituras para professores: Análise da produção e circulação de saberes especializados nos manuais pedagógicos (1930-1971). **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 35, p. 268-277, Mai./Ago. 2007.

VALDEMARIN, V. T. **História dos métodos e materiais de ensino**: a escola nova e seus modos de uso. São Paulo: Cortez, 2010.43- 356.

VALDEMARIN, V. T.; CAMPOS, D. G. do S. **Concepções pedagógicas e método de ensino**: O manual didático Processologia na Escola Primária. Paidéia, 2007.

VALDEMARIN, V.T. Manuais Didáticos para Uso de Professores: Mudanças e Permanências nas Prescrições para a Prática Pedagógica. **Anais do IV Congresso Brasileiro de História da Educação**. PUC/Goiás, 2006.

Notas

ⁱ Quem é José Junquera Muné e suas obras está especificado em outro texto que apresenta o manual *Didáctica del Cálculo*, que se encontra no prelo.

ⁱⁱ Os anais de tal evento podem ser lidos em <<https://xivseminariotematico.paginas.ufsc.br/anais-do-evento/>>

ⁱⁱⁱ Para mais informações, sugerimos a leitura da tese de doutorado defendida por Costa (2010) e o livro *How to Teach Elementary Arithmetic: Grube's Method of Teaching Arithmetic Explained with a large number of practical hints and illustrations* (1878), disponível em: <<https://archive.org/details/cu31924031282696>>.

Sobre os autores

Edilene Simões Costa dos Santos

Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Professora Adjunta da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMS) - Instituto de Matemática da UFMS e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - PPGEDUMAT/UFMS. E-mail: edilenesc@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0509-0098>

Iran Abreu Mendes

Doutor em Educação (Educação Matemática). Professor Titular da Universidade Federal do Pará, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas - Instituto de Educação Matemática e Científica – PPGECM/IEMCI. E-mail: iamendes1@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7910-1602>

Recebido em: 05/06/2023

Aceito para publicação em: 07/07/2023