

MÉTODOS PARA A APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS

Methods for Learning Mathematical Content

Jakeline Amparo VILLOTA ENRÍQUEZ
Universidade Federal do Pará, Brasil
Correo-e: javillota@hotmail.com

Amauri GOUVEIA JR
Universidade Federal do Pará, Brasil

Recibido: 8 de enero de 2023

Envío a informantes: 10 de marzo de 2023

Aceptación definitiva: 15 de septiembre de 2023

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo examinar as evidências existentes sobre a incidência dos métodos no desempenho acadêmico de alunos na aprendizagem de matemática. A partir do desenho metodológico, este estudo se baseia em uma revisão sistemática da literatura sobre estudos relacionados aos métodos para a aprendizagem da matemática onde os artigos são identificados, categorizados e analisados, apontando suas características e sintetizando os principais tópicos de pesquisa e seu conteúdo. Para isso, a base de dados consultada foi Scopus por seu grande reconhecimento internacional onde foram selecionados um total de seis artigos científicos correspondentes aos anos 2014-2019 cujos conteúdos versavam sobre métodos de aprendizagem em relação ao desempenho acadêmico nas matemáticas. Os resultados mostram diferentes aspectos como a autoria dos artigos, os periódicos onde foram publicados, o tipo de pesquisa, as técnicas de coleta de dados utilizadas e os tópicos de pesquisa inerentes às técnicas implementadas no processo de aprendizagem da matemática. Além disso, se realizou uma análise focada no conteúdo de 5 tópicos identificados: a implementação dos métodos de aprendizagem, competência geradas pelos métodos de aprendizagem, a utilização de recursos tecnológicos no processo de aprendizagem, o contexto onde são utilizados os métodos de aprendizagem e, finalmente, a influência dos métodos de aprendizagem no desempenho acadêmico dos alunos na matemática.

PALAVRAS-CHAVE: métodos; aprendizagem; recursos tecnológicos; conteúdo matemático escolar; material didático.

ABSTRACT: The objective of this work is to examine the existing evidence on the impact of two methods on the academic performance of students in mathematics learning. From the methodological design, this study is based on a systematic review of the literature on studies related to methods for learning mathematics in which the articles are identified, categorized and analyzed, noting their characteristics and synthesizing the main research topics and their content. For this reason, based on data consulted was Scopus by its large international reconnaissance where a total of six scientific articles corresponding to the years 2014-2019 were selected whose contents cover learning techniques in relation to academic performance in mathematics. The results show different aspects such as the authorship of the articles, the newspapers where they were published, the type of research, the data collection techniques used, and the research topics relevant to the techniques implemented in the mathematical learning process. Furthermore, a focused analysis was carried out on 5 identified topics: the implementation of the learning methods, the competence generated by the learning methods, the use of technological resources in the learning process, and the context in which the learning methods are used, finally, two learning methods influenced the academic performance of two students in mathematics.

KEYWORDS: methods; learning; technological resources; school mathematical content; teaching materials.

RESUMEN: El presente trabajo tiene como objetivo examinar la evidencia existente sobre la incidencia de los métodos de aprendizaje para la apropiación de contenidos matemáticos del estudiante. Desde el diseño metodológico este estudio se basa en una revisión sistemática de literatura sobre los estudios relacionados con los métodos utilizados para el aprendizaje de las matemáticas donde se identifican, categorizan y analizan los artículos señalando sus características y sintetizando los principales temas de investigación y su contenido. Para ello, se ha consultado la base de datos Scopus por su gran reconocimiento internacional, donde se seleccionaron un total de seis artículos científicos correspondientes a los años 2014-2019 cuyo contenido versó en torno a los métodos de aprendizaje en relación con el rendimiento académico en las matemáticas. Los resultados muestran diferentes aspectos como la autoría de los artículos, las revistas donde han sido publicados, el tipo de investigación, las técnicas de recolección de datos utilizadas y los temas de investigación inherentes a los métodos implementadas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Además, se hace un análisis centrado en el contenido de 5 temas identificados, que son: la implementación de métodos de aprendizaje, competencias que se generaran los métodos de aprendizaje, el uso de recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje, el contexto donde se utilizan los métodos de aprendizaje y, finalmente, la influencia de métodos de aprendizaje en el rendimiento académico de los estudiantes en la matemática.

PALABRAS CLAVE: métodos; aprendizaje matemático; recursos tecnológicos; contenidos matemáticos escolares; material didáctico.

1. Introdução

A APRENDIZAGEM DAS MATEMÁTICAS é uma temática que esta imersa em diferentes áreas do conhecimento científico, na psicologia, a pedagogia e a didática, posto que analisa as dificuldades que o estudante apresenta na apropriação

dos conteúdos matemáticos (Godino, Batanero, & Font, 2013; Vasco, 1990; Santolalla, 2009; Carrillo, 2009; Cruz, 2013; Díaz, García, García, & Pacheco, 2013; Ruiz, & Riascos, 2014; Alro, & Skovsmose, 2006; Alcântara, 2008; Weinstein, & Mayer, 1986; Soto, 1993).

Em esta relação, podemos dizer que a aprendizagem das matemáticas se apresenta ademais de forma diferente à aprendizagem de outras ciências que fazem parte do campo científico, isto acontece porque a experimentação e observação na compreensão dos elementos matemáticos pertencem ao mundo da abstração, ou seja, que sua representação é distinta comparada com outras áreas de conhecimento, por exemplo, as ciências fáticas. (Duval, 2003; Villota, 2016; Alro, & Skovsmose, 2006; Ruiz, & Riascos, 2014; Vasco, 1990).

Assim, neste estudo se assume a aprendizagem como as modificações de estímulos da probabilidade de uma resposta em função de uma consequência programada, pelo que os métodos na aprendizagem serão as contingências programadas. (Catania, 1999). A aprendizagem das matemáticas serão aquelas modificações permanentes do comportamento centrado no desenvolvimento de conteúdos matemáticos onde os conhecimentos prévios compõem a experiência e estimulam a probabilidade de resposta em função da exploração de determinada tarefa matemática proposta pelo professor.

Os métodos utilizados na aprendizagem ajudam ao desenvolvimento de conteúdos matemáticos, ainda que não todos estas sejam testados cientificamente pelo que dificilmente podem auxiliar ao estudante. Assim, os métodos de aprendizagem devem ter critérios fundamentais como: utilidade em diversas condições de aprendizagem; auxílio ao estudante de diferentes idades e níveis de conhecimento – habilidades, ser testadas em sala de aula em situações reais; para que ao estudante seja capaz de usá-los no processo de exploração de uma tarefa matemática (Dunlosky, Rawson, Marsh, Nathan, & Willingham, 2013). Deste modo, os métodos da aprendizagem matemática centradas nas tarefas computacionais estão relacionadas com o uso e apropriação de tecnologias educativas entre as que se destacam: softwares educativos, computador, tablets, quadros digitais, celulares, etc. que tem como finalidade facilitar e fortalecer os processos de ensino – aprendizagem das matemáticas (Villota, 2018; Villota, Díaz, & Gómez, 2019; Castrillón, 2013; Córdoba, 2014; Sánchez, 2009; Unesco, 2004; Villota, 2020).

A aprendizagem das matemáticas mediada pelos métodos da aprendizagem relacionadas com as tarefas matemáticas computacionais apresenta diferentes benefícios no processo de aprendizagem, como: visualização, movimento, dinamização, representações, comportamento y demais fatores que se relacionam com os objetos matemáticos. Além disso, o uso das tecnologias educativas nos métodos de aprendizagem matemáticas pode gerar obstáculos epistêmicos no processo de aprendizagem, senão são executadas e utilizadas de forma acertada. software (Villota, Díaz, & Gomez, 2019; Machado, 2019; Palmas, 2018; Villarreal, 2012; Alvites-Huamani, 2017).

Nos métodos da aprendizagem ligadas com tarefas matemáticas não computacionais, se utilizam ferramentas como: o lápis, borracha, papel, entre outros, gerando a exploração de conteúdos matemáticos. Estes métodos de aprendizagem estão relacionados com a educação clássica particularmente com os métodos de ensino tradicional, os quais consistem em explicar os conteúdos e colocar no quadro exemplos com a finalidade de propor ao estudante uma série de exercícios para fazer e gerar os conhecimentos desejados, muitas vezes esquecendo que se possuem conhecimentos

prévios que podem ser utilizados para a construção de novos conhecimentos (Abella, 2015; Villota, 2016).

A aprendizagem na matemática em relação com os métodos de ensino tradicional desenvolveu no estudante o não gosto das matemáticas já que este ensino foi focalizado na memória de formulas, procedimentos mecânicos, etc. gerando alterações em diferentes fatores emoções como a ansiedade na aprendizagem. Alguns elementos imersos nos métodos de ensino tradicional foram: castigos corporais e psicológicos (colocar no chapéu algumas frases como: burro, ignorante, etc.; martelo, regras, grão de milho, etc.), reprovação, entre outros.

Em relação ao anterior, este artigo tem como objetivo examinar as evidências existentes sobre a incidência dos métodos no desempenho acadêmico de alunos na aprendizagem de matemática. Para logra-lo se realizou uma revisão sistemática de literatura que deixa organizar publicações de bases de dados científicos em relação aos parâmetros de inclusão e exclusão para sua posterior análises e avaliação no campo de Educação Matemática.

2. Metodologia

A revisão sistemática é um processo onde se esquematiza os resultados de diversas pesquisas originais; ou seja, é um trabalho de pesquisa bibliográfica que tem como proposito sintetizar objetivamente e metodologicamente os estudos acadêmicos publicados sobre uma determinada temática (Fernández, & Buela, 2009; Perestelo, 2013; Sánchez, 2010; Green, & Higgins, 2008; Biolchini, Gomes, Cruz, & Horta, 2005). É importante ressaltar que existem multiplex protocolos para realizar uma revisão de literatura, porem neste estudo ter-se em conta cinco aspectos fundamentais: Formulação da pergunta de pesquisa, estratégia de pesquisa, seleção dos artigos acadêmicos, extração da informação e resumo dos resultados, ao quais foram estabelecidos por Biolchini *et al.* (2005).

2.1. Formulação da pergunta de pesquisa

A pergunta de pesquisa nasce do problema a pesquisar e é a brecha que traça a eixo do estudo de pesquisa pelo que sua formulação deve ser clara e dar conta da problemática a tratar na pesquisa. Assim as perguntas que direcionaram esta revisão sistemática estão relacionadas com quatro componentes: participantes, intervenções, contexto escolar e comparações.

P.1. Os métodos da aprendizagem fortalecem o rendimento acadêmico dos estudantes na apropriação de conteúdo das matemáticas?

P.2. Que recursos tecnológicos utilizam os estudantes quando implementam os métodos da aprendizagem na apropriação das matemáticas?

P.3. Quais são as competências ligadas ao uso das técnicas de aprendizagem na aprendizagem das matemáticas?

2.2. *Estratégia para procurar os artigos acadêmicos*

As revisões sistemáticas requerem de diferentes estratégias para procurar os artigos científicos e que permitam aprofundar na temática selecionada sem perder a relevância do tema no contexto científico. Em consequência, para procurar os artigos sobre os métodos da aprendizagem na matemática, se escolho a base de dados Scopus por seu impacto no contexto internacional sobressaindo como uma das mais seletivas pela comunidade acadêmica mundialmente e permitindo encontrar diversas bibliografias científicas com grande divulgação e por tanto com muita visibilidade internacionalmente em diferentes campos do conhecimento (Villamón, Job, Valenciano, & Devís, 2012).

A procuração dos artigos acadêmicos se gerou a partir de palavras chaves derivadas das perguntas de pesquisa nos idiomas como: inglês, português e espanhol com seus respectivos acrônimos e combinações, tais como: *Técnicas, Matemática, Aprendizagem, Escola; Técnicas + Aprendizagem, Técnicas + Aprendizagem + Matemática, Aprendizagem + Matemática + Escola*, etc. adicionalmente se complementaram mediante os operadores AND e OR com o propósito de selecionar conjunto de dados específicos. Assim, a procuração dos artigos abarcou o título, palavras chaves, resumo e o período correspondente desde o ano 2014 até o mês de julho de 2020.

Neste sentido, os *critérios de inclusão* para procuração dos artigos acadêmicos foram:

- a) Os artigos devem estar publicados em revistas científicas indexadas atualmente na base de dados Scopus®.
- b) Acesso aberto para ser download.
- c) Artigos completos.
- d) Os contextos dos artigos devem corresponder ao Ensino Secundário.
- e) Tipo de estudo (os artigos acadêmicos só podem ser experimentais).
- f) Os resultados aportados pelos artigos referem-se a aspectos relacionados com as técnicas de aprendizagem para as matemáticas.

Analogamente, os *critérios de exclusão* para esta revisão sistemática foram os seguintes:

- a) Literatura cinzenta
- b) Modelos animais
- c) Artigos incompletos
- d) Artigos que não correspondam com o tipo de estudo.
- e) Artigos que não correspondam ao contexto do Ensino Secundário.

2.3. *Seleção dos artigos acadêmicos*

Em relação aos critérios de inclusão e exclusão que foram definidos previamente se realizou a seleção dos artigos. Além disso, para a seleção dos artigos acadêmicos se tiveram em conta diferentes elementos como: duplicação e incompletude do artigo.

3. Resultados

A continuação de apresentam os resultados procedentes do análises de diversos aspetos relacionados com os artigos publicados e sua autoria, assim como as técnicas de coleta de dados e tipo de pesquisa utilizada para o desenvolvimento do trabalho. Inicialmente sem filtrar a os artigos científicos enfocados na temática de «métodos da aprendizagem» se encontraram 489 documentos. Seguidamente, para a pré-seleção onde se considerado elementos como: campo da Educação Matemática, contexto de Ensino Secundário, duplicação, incompletude e idioma 56 artigos acadêmicos. Posteriormente, na seleção se obtiveram 4 artigos acadêmicos onde se caracterizaram por serem estudos experimentais e que cumprem todos os critérios estabelecidos anteriormente. Assim, a seleção dos artigos científicos consultados na base de dados Scopus foi sendo reduzida tendo em conta os critérios de inclusão e exclusão tal como se apresenta a continuação:

TABELA I. Seleção dos artigos acadêmicos

Artigos encontrados		Pré-seleção	Seleção
Ano	Número de artigos	Número de artigos	Número de artigos
2014	23	2	0
2015	31	1	1
2016	39	0	0
2017	63	8	1
2018	124	10	0
2019	209	35	2
Total	489	56	4

Fonte: Elaboração própria (2023).

Deste modo, os artigos acadêmicos seleccionados têm diferentes caracterizações tais como: nome do artigo, autores, revista, ano, revista, volumem, número, DOI e número de citações, tal como se apresenta a continuação.

Por outro lado, a continuação se apresenta na Tabela 3 e Tabela 4 os resultados obtidos sobre os artigos seleccionados em relação às influenciadas técnicas de aprendizagem no rendimento académico das matemáticas no contexto de Ensino Secundário, com a finalidade de responder às perguntar anteriormente traçadas nesta revisão sistemática.

TABELA 2. Informações sobre os artigos selecionados

Artigo	Autores	Ano	Revista	Vol.	Núm.	DOI	Citações
A1: Designing educational blogs effect on the student's knowledge acquisition in the secondary stage: Case study of KSA Schools.	-Abdullah Mohamed -Abdullah AlYateem -Sameer Alsayadi	2015	<i>Procedia Computer Science</i>	65	N/A	10.1016/j.procs.2015.09.125	2
A2: Analysis of Secondary School Students' Algebraic Thinking and Math-Talk Learning Community to Help Students Learn.	-D. M. Nurhayati -T. Herman -S. Suhendra	2017	<i>Journal of Physics: Conf. Series</i>	1471	N/A	10.1088/1742-6596/1/012054	11
A3: The Influence of Group Investigation Learning Implementation Judging from Learning Motivation Against Students' Mathematical Problem Solving Ability.	-A. Fadila -A. Septiana -V. Amelia -T. Wahyuni -Wahyuni -Sugito	2019	<i>Journal of Physics: Conf. Series</i>	1155	N/A	10.1088 / 1742-6596 / 1155/1/0	1
A4: Challenging student to play the ladder snake game «finish your mean» to improve students' communication and collaboration.	-U Santria -H Hartono2	2019	<i>Journal of Physics: Conf. Series</i>	1157	N/A	10.1088 / 1742-6596 / 1157/4/042125	0

Fonte: Elaboração própria (2023).

TABELA 3. Resultados obtidos dos artigos selecionados respeito à incidência das técnicas de aprendizagem no rendimento acadêmico

ID	Objetivo	Tipo de pesquisa	Mostra	Contexto	Instrumentos de coleta de dados	Método da aprendizagem	Recursos didáticos	Competência	Desenvolvimento Acadêmico
A1	Identificar o efeito de diferencia entre o desenho e a forma dos blogs no processo de aquisição de conhecimento por parte do estudante	Experimental	48	Arábia Saudita	Pré-teste Provas de cognição Post-teste	- Trabalho colaborativo	Material digital	- Desenhar blogs educativos - Ler símbolos matemáticos.	Com melhoras significativas
A2	Determinar as dificuldades sobre a habilidade do pensamento algébrico.	Qualitativa/ Descritiva	23	Indonésia	Prova de ensaio Provas de cognição	- Resolução de problemas	Material concreto	- Melhorar a habilidade do pensamento algébrico.	Poucas melhoras significativas
A3	Determinar o efeito da aplicação do modelo de aprendizagem cooperativo para resolver problemas matemáticos.	Experimental	60	Indonésia	Provas de cognição Provas de validação de conhecimento	- Modelos cooperativos	Material concreto	- Interagir socialmente mediante os conteúdos.	Poucas melhoras significativas
A4	Melhorar a comunicação e a colaboração dos estudantes na aprendizagem das matemáticas.	Quantitativa	29	Indonésia	Pré-teste Folhas de observação Post-teste	- Trabalho colaborativo	Material concreto	- Desenvolver habilidades cognitivas e sociais.	Com melhoras significativas

Fonte: Elaboração própria (2023).

TABELA 4. Elementos de recursos tecnológicos que são implementados durante o uso de técnicas de aprendizagem.

ID	Implantou algum recurso tecnológico	Recurso tecnológico	Tipo	Acesso	Retos/Desafios
A1	SIM	Blogs gráficos Blogs de texto	Intangível	Livre	Alto
A2	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
A3	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
A4	NO	N/A	N/A	N/A	N/A

Fonte: Elaboração própria (2023).

4. Resumo dos resultados

Os seis artigos selecionados avaliam a influência dos métodos de aprendizagem no desempenho dos estudantes em matemáticas. A continuação se retomara os resultados em relação com as perguntas formuladas:

P.1. Os métodos da aprendizagem fortalecem o rendimento acadêmico dos estudantes na apropriação de conteúdo das matemáticas?

Dos quatro artigos científicos e o análises de dados da Tabela 3 se poder afirmar que os métodos de aprendizagem fortalecem o desempenho acadêmico dos estudantes na aprendizagem das matemáticas. Assim os métodos de aprendizagem imersas nos artigos A1 e A4 geram melhoras significativas no desenvolvimento acadêmicas, porem que A2 e A3 as melhoras são poucas, mas isso não implica que não tiveram. Os métodos de aprendizagem utilizados em A2 e A3 são diferentes, mas o contexto é o mesmo e compartilham problemáticas similares como: interação social, conteúdo matemático. Em A2 uma das problemáticas foi o conteúdo matemático que está ligado a álgebra e a mudança geradas a partir das combinações entre números e letras. Em quanto A4 a uma das problemáticas e a interação social entre estudante pelo que o medo na socialização das tarefas produza pouca interação entre os colegas.

Os métodos de aprendizagem utilizadas nos artigos A1 e A4 tiveram uma grande influência positiva no desenvolvimento acadêmicos dos estudantes pelo que seu uso de fiz de forma adequada e fortaleceu significativamente os processos de aprendizagem das matemáticas dos estudantes. Estes artigos compartilham diferentes métodos de aprendizagem as quais estão ligados com as competências e uso de recursos didáticos.

Adicionalmente, os recursos didáticos implementados nos métodos de aprendizagem com os estudantes se classificam como concretos e digitais, pelo que no artigo A1 implementa material digital mediados mediante tarefas matemáticas computacionais,

em quanto os artigos A2 e A3 usam-se material concreto como por exemplo: jogos didáticos, laminas e rombos.

P.2. Que recursos tecnológicos utilizam os estudantes quando apropriaram as técnicas de na aprendizagem das matemáticas?

Na Tabela 4 se apresentam os recursos tecnológicos utilizados nos artigos como blogs educativos, softwares educativos e imagens digitais. Assim, se pode observar que no artigo científico A1 se utiliza ditos recursos com a finalidade de enriquecer os métodos de aprendizagem. Estes recursos tecnológicos são de acesso livre e aqueles e tangíveis (Recursos intangíveis estão os blogs educativos) pelo que todos os recursos tecnológicos propõem desafios em distintos níveis.

P.3. Quais são as competências ligadas ao uso das técnicas de aprendizagem na aprendizagem das matemáticas?

Na Tabela 3 se apresentam as competências ligadas aos métodos de aprendizagem. No artigo científico A4 centram na interação social pelo que o diálogo e compartilhamento de ideias entre os estudantes. Enquanto ao artigo A2 se enfoca sua competência no desenvolvimento de diferentes pensamentos como, algébrico e o crítico desde os conteúdos matemáticos. Finalmente o artigo A1 tem como competências desenhar recursos tecnológicos como, por exemplo, tipos de blog e ler a simbologia matemática.

Deste modo, as competências utilizadas nos artigos A1, A2, A3 e A4 estão mediadas pelo trabalho em equipe e onde o estudante é o ator principal de seu processo de aprendizagem sem esquecer a responsabilidades do professor. Além disso, os métodos identificados nos artigos reconhecem as habilidades dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem das matemáticas sem denotar o contexto onde se apresenta cada um dos artigos, ou seja, os artigos A2, A3 e A4 desenvolveram na Indonésia enquanto A1 foi em Arábia Saudita.

5. Conclusões

Os métodos de aprendizagem influenciam diferentes processos e elementos imersos na aprendizagem da matemática, tais como: desempenho acadêmico, competências, estratégias e habilidades que estão relacionados ao desenvolvimento das tarefas matemáticas propostas pelo professor. Assim, é importante destacar que o acompanhamento do professor durante o desenvolvimento das tarefas matemáticas onde o aluno utiliza diferentes métodos imersas nas metodologias é fundamental para observar o processo de aprendizagem do aluno e poder orientá-los de forma adequada com a finalidade de não gerar obstáculos epistêmicos.

Neste sentido, os métodos de aprendizagem estão relacionados com a implementação de diferentes recursos didáticos, como: recursos tecnológicos, sequências didáticas, tarefas matemáticas, jogos didáticos, etc. que visam facilitar a apropriação de conteúdos matemáticos. Particularmente, quando os alunos utilizam os recursos

didáticos se forma acertada, estes geram motivação, habilidade e desafios no processo de aprendizagem das matemáticas; ou seja, os recursos didáticos utilizados de forma adequada ajudam ao aluno em sua aprendizagem. Os métodos utilizados pelos alunos dependem em grande medida dos recursos didáticos e das orientações do professor no processo de aprendizagem da matemática, sem esquecer os conhecimentos prévios que cada aluno tem ajuda a desenvolver diferentes tarefas matemáticas na construção de novos conhecimentos matemáticos, ou seja, o estudante não é uma caixa vácuasão pelo contrário ele tem conhecimentos prévios que são utilizados para a apropriação de novos conhecimentos.

Os artigos selecionados mostram a influência que os métodos de aprendizagem exercem no desempenho acadêmico dos alunos, as quais foram mediadas por recursos didáticos que permitiram aos alunos visualizar diferentes comportamentos de objetos matemáticos de forma a se apropriarem dos conteúdos matemáticos destacando aspectos tais como: reforço do conhecimento matemático, reforço das competências matemáticas, entre outros.

Em relação à revisão sistemática realizada neste estudo, pode-se concluir que os métodos de aprendizagem influenciam na aprendizagem da matemática especialmente no desenvolvimento das tarefas matemáticas; porém, para que seu impacto seja positivo, é necessário o acompanhamento e compromisso do professor nos processos de ensino e aprendizagem, pois nem todas os métodos de aprendizagem podem ser utilizados de forma certa. Em relação às limitações deste estudo se percebe ainda um número reduzido de artigos científicos no contexto do Ensino Secundário que estude o tema sobre os métodos de aprendizagem nas matemáticas, visto que muitas dos métodos de aprendizagem não são testadas pelos professores e isso faz que sua importância desmunia em torno ao impacto no campo da Educação Matemática.

6. Referências bibliográficas

- ABELLA, P. (2014-2015). *Metodología en la enseñanza de las matemáticas en Primaria*. Área de Didáctica de las Matemáticas. Universitat Jaume. <https://core.ac.uk/download/pdf/61479796.pdf>
- ALCÂNTARA, S. (2008). Aprendizagem em Matemáticas: Registro de representação semiótica. PAPIRUS.
- ALVITES-HUAMANÍ, C. (2017) Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de Matemática: Caso Escuela PopUp, Piura-Perú. *Hamut'ay*, 4(1), 18-30. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v4i1.1393>
- ALRO, H., & SKOVSMOSE, O. (2006) *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Autêntica.
- BIOLCHINI, J., GOMES, P., CRUZ, A., & HORTA, G. (2005). Systematic Review in Software Engineering. <https://www.cos.ufrj.br/uploadfile/es67905.pdf>. Consulta: 01/04/19.
- CARRILLO, B. (2009). Dificultades en el aprendizaje matemático. *Revista Digital: Innovación y Experiencias Educativas*, 1-10.
- CASTRILLÓN, L. (2013). *Estrategia didáctica de enseñanza utilizando las TIC para Aritmética de Números Enteros en grado octavo: Estudio de caso*. Universidad Nacional de Colombia.
- CATANIA, A. C. (199). *Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição*. Artmed.
- CÓRDOBA, F. (2014). Las TIC en el aprendizaje de las matemáticas: ¿Qué creen los estudiantes? *Congreso iberoamericano de ciencia y tecnología*, 1-9.

- CRUZ, I. (2013). Matemática divertida: una estrategia para la enseñanza de la Matemática en la Educación Básica. Em *I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe (CEMACYC)*. Santo Domingo, República Dominicana. https://www.researchgate.net/profile/Ivanovvna_Cruz_Pichardo/publication/302267222_Matematica_Divertida_Una_Estrategia_para_la_ensenanza_de_la_Matematica_en_la_Educacion_Basica/links/572f33b508ae7441519045bf/Matematica-Divertida-Una-Estrategia-para-la-ensenanza-de-la-Matematica-en-la-Educacion-Basica.pdf
- DÍAZ, C.; GARCÍA, J.; GARCÍA, J., & PACHECO, D. (2013). *Dificultades de aprendizaje en las matemáticas, prevención y actuación*. Ediciones Pirámides. https://www.researchgate.net/profile/Jesus_Garcia33/publication/261703968_Dificultades_de_aprendizaje_en_las_matematicas_prevenccion_y_actuacion/links/56c5bfc108ae7fd4625c5612/Dificultades-de-aprendizaje-en-las-matematicas-prevenccion-y-actuacion.pdf
- DUNLOSKY, J., RAWSON, K. A., MARSH, E. J., NATHAN, M. J., & WILLINGHAM, D. T. (2013). Improving Students' Learning with Effective Learning Techniques Promising Directions from Cognitive and Educational Psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1), 4-58.
- DUVAL, R. (2003). Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. Em S. Alcântara (2008). *Aprendizagem em Matemáticas: Registro de representação semiótica*. PAPIRUS.
- FERNANDEZ, L., & BUELA, G. (2009). Standards for the preparation and writing of Psychology review articles. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 9(2), 329-344.
- GODINO, J.; BATANERO, C., & FONT, V. (2013). Fundamentos de la Enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Em *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf
- GREEN, S., & HIGGINS, J. (2008). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Wiley-Blackwell.
- MACHADO, F. (2019). Educação Matemática e suas tecnologias. Editora Atena. DOI 10.22533/at.ed.477192405. <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/05/E-BOOK-Educacao-Matematica-e-suas-Tecnologias.pdf>
- PALMAS, S. (2018). La tecnología digital como herramienta para la democratización de ideas matemáticas poderosas. *Revista Colombiana de Educación*, (74), 109-132.
- PERESTELO, L. (2013). Standards on how to develop and report systematic reviews in Psychology and Health. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 13(1), 49-57.
- RUIZ, H., & RIASCOS, Y. (2014). ¿4³ se puede leer como «cuatro subido a la tres»? Un estudio sobre las estrategias de construcción de la representación polinomial. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. RELIME*, 17(2), 191-218. <https://www.redalyc.org/pdf/335/33531649004.pdf>
- SANTAOLALLA, E. (2009). Matemáticas y estilos de aprendizaje. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 4(4). file:///C:/Users/User/Downloads/Santaolalla2009%20(1).pdf
- SÁNCHEZ, J. (2009). Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. *Redalyc*, 1-19.
- SÁNCHEZ-MECA, J. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula Abierta*, 38(2), 53-64.
- SOTO SERRANO, M. (1993). Didáctica de las matemáticas. *Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 8, 173-194.
- UNESCO. (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. París: División de educación superior.
- VASCO, C. E. (1990). El aprendizaje de las matemáticas elementales como proceso condicionado por la cultura. *Revista Comunicación, Lenguaje y Educación*, (6), 5-26.
- VILLARREAL, M. (2012). Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. *VEsC*, 3(5), 73-94.

- VILLAMÓN, M., JOB, I., VALENCIANO-VALCÁRCCEL, J., & DEVÍS-DEVÍS, J. (2012). Estudio comparativo de cinco revistas de Ciencias del Deporte indizadas en WoS. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 281-287.
- VILLOTA, J. (2016). *Estratégias utilizadas por professores que ensinam matemáticas na implementação de tarefas* [Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação de Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia. Salvador da Bahia. Brasil].
- VILLOTA, J. (2018). Concepções utilizadas por futuros professores: Um olhar desde a integração de TIC na disciplina de Didática das Matemáticas. Em *Desafios e estratégias para a Educação a Distância 2*. Editora Atena. DOI 10.22533/at.ed.042182706
- VILLOTA, J.; DÍAZ, M., & GÓMEZ, M. (2019). *Tecnología, Sociedad y Educación: Desafíos de las TIC en el desarrollo social y sus implicaciones en la práctica educativa*. Universidad Santiago de Cali.
- VILLOTA ENRÍQUEZ, J. (2020). Técnicas de aprendizagem de medidas de tendência central. Evento acadêmico: Vem Brasil. Virtual Etnomatemática (Em). Brasil. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=M-Cw4W3tmUg>
- WEINSTEIN, C., & MAYER, R. (1986). The Teaching of Learning Strategies. Em M. C. Wittrock, *Handbook of Research on Teaching* (pp. 315-327).

