

## CONTRIBUCIONES DEL PENSAMIENTO VYGOTSKIANO AL MODELAJE MATEMÁTICO

### CONTRIBUIÇÕES DO PENSAMENTO VYGOTSKIANO PARA A MODELAGEM MATEMÁTICA

### CONTRIBUTIONS OF VYGOTSKIAN THOUGHT TO MATHEMATICAL MODELING

Ady Wallace Jaques SILVA<sup>1</sup>  
Roberta Modesto BRAGA<sup>2</sup>  
Cassio Cristiano GIORDANO<sup>3</sup>

**RESUMEN:** El presente estudio es un ensayo teórico que analiza las posibles contribuciones de las ideas de Lev Vygotsky a la enseñanza de las matemáticas, a través de la modelización. Para él, el contexto histórico-cultural configura el elemento psicológico, determinando la forma de pensar. Las personas de diferentes culturas tienen diferentes perfiles psicológicos. Las funciones psicológicas se desarrollan a lo largo del tiempo y están mediadas por la interacción social, a través de símbolos culturales. El lenguaje está relacionado con la cultura y depende de factores sociales. Los conceptos son históricamente construidos e internalizados de manera particular por los individuos, de una manera amplia, integrada, holística y dinámica. Dichos principios pueden contribuir a una mayor comprensión de la modelización matemática, ya que se parte de situaciones que se presentan con problemas reales, alineados con las experiencias de los estudiantes llevándolos a asumir el protagonismo en este proceso, a medida que desarrollan un modelo matemático, en un ambiente de aprendizaje, en el que la interacción está presente.

**PALABRAS CLAVE:** Proceso histórico-cultural. Funciones psicológicas. Modelización matemática.

**RESUMO:** O presente estudo é um ensaio teórico que analisa possíveis contribuições das ideias de Lev Vygotsky para o ensino de Matemática, por meio da modelagem. Para ele, o contexto histórico-cultural molda o elemento psicológico, determinando a maneira de pensar. Pessoas de diferentes culturas apresentam distintos perfis psicológicos. As funções psicológicas são desenvolvidas ao longo do tempo e mediadas pela interação social, através de símbolos culturais. A linguagem está relacionada à cultura e depende dos fatores sociais. Os conceitos são historicamente construídos e internalizados de maneira particular pelos indivíduos, de forma ampla, integrada, holística e dinâmica. Tais princípios podem contribuir para uma maior compreensão da Modelagem Matemática, uma vez que ela parte

<sup>1</sup> Universidad Federal de Pará (UFPA), Castanhal – PA – Brasil. Máster profesional en Matemáticas en Red Nacional. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4243-1365>. E-mail: [adywallacejaques36@gmail.com](mailto:adywallacejaques36@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidad Federal de Pará (UFPA), Castanhal – PA – Brasil. Profesora del Instituto en Educación Matemática y Científica. Doctorado en Educación en Ciencias y Matemáticas (UFPA). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3747-5862>. E-mail: [robertabraga@ufpa.br](mailto:robertabraga@ufpa.br)

<sup>3</sup> Faculdades Integradas de Guarulhos (FIG), São Paulo – SP – Brasil. Profesor de Departamento de Posgradp en Educación Matemática y en Psicopedagogía. Doctorado en Educación Matemática (PUC/SP). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2017-1195>. E-mail: [ccgiordano@gmail.com](mailto:ccgiordano@gmail.com)

*de situações apresentadas por problemas reais, alinhados às vivências dos estudantes, levando estes a assumir o protagonismo nesse processo, na medida em que desenvolvem um modelo matemático em um ambiente de aprendizagem no qual a interação se faz presente.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *Processo histórico-cultural. Funções psicológicas. Modelagem matemática.*

**ABSTRACT:** *The present study is a theoretical essay that analyzes possible contributions of Lev Vygotsky's ideas to the teaching of Mathematics, through modeling. For him, the historical-cultural context shapes the psychological element, determining the way of thinking. People from different cultures have different psychological profiles. Psychological functions are developed over time and mediated by social interaction, through cultural symbols. Language is related to culture and depends on social factors. Concepts are historically constructed and internalized in a particular way by individuals, in a broad, integrated, holistic and dynamic way. Such principles can contribute to a greater understanding of Mathematical Modeling, since it starts from situations presented with real problems, aligned with the students' experiences leading them to assume the protagonism in this process, as they develop a mathematical model, in an environment of learning in which the interaction is present.*

**KEYWORDS:** *Historical-cultural process. Psychological functions. Mathematical modeling.*

## **Introducción**

La enseñanza de las matemáticas en Brasil se ha enfrentado a muchos retos en las últimas décadas, tanto en lo que se refiere a los propios procesos de enseñanza y aprendizaje, como a la forma en que la asignatura es vista por la sociedad en general. Cuando un profesor, frente a cuarenta alumnos en un aula, hace la siguiente pregunta: "¿Qué asignatura te gusta más?", según nuestra experiencia docente, sobre todo en los últimos cursos de primaria y bachillerato, rara vez se mencionan las matemáticas. En este trabajo, hacemos algunas consideraciones sobre algunos conceptos centrales de la obra del psicólogo ruso Lev Semionovich Vygotsky, con el fin de ayudar a los profesores que enseñan Matemáticas a desarrollar estrategias de enseñanza que impliquen la modelización.

Según Vygotsky (1996; 2000; 2001), es el aprendizaje colectivo el que promoverá el desarrollo humano, ya que el hombre es un ser social, fruto de un agregado de interacciones sociales e históricas. La relación del hombre con el mundo no es directa, sino mediada por instrumentos y signos. El autor destaca la importancia del pensamiento y del lenguaje (refiriéndose especialmente al habla, al discurso) en esta relación. También destaca en su

obra, los conceptos espontáneo y científico, el llamado método inverso, el nivel de desarrollo actual (real), el desarrollo potencial y el desarrollo próximo, o zona de desarrollo próximo.

En nuestro análisis, adoptaremos como referencia teórica algunas ideas de Vygotsky, en la perspectiva de la Psicología Marxista, así como grandes referencias en el campo de la Modelización Matemática, como: Bassanezi (1999), Burak (1999), Biembengut (2000), y Barbosa (2004). Consideramos, a la luz de estas referencias teóricas, la Modelización Matemática como una estrategia didáctica viable, ya sea en la Educación Básica, como está previsto en la Base Curricular Nacional Común - BNCC (BRASIL, 2018), ya sea en la Educación Superior.

Hacemos uso de las ideas de Vygotsky, en un intento de cambiar la percepción descontextualizada y negativa de las Matemáticas que manifiestan la mayoría de los alumnos. Consideramos que este cambio es esencial para el éxito de las prácticas educativas en esta disciplina, ya que el estudiante es el sujeto principal en la apropiación del conocimiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta su contexto cultural-histórico, a través de su interacción con los compañeros. También hacemos hincapié en un punto básico: ¿cómo se han planteado los problemas matemáticos? Son acordes con la realidad de estos alumnos, punto clave para el aprendizaje significativo, contribuyendo a la formación de sujetos autónomos y críticos, en la perspectiva de Skovsmose (2014; 2018)?

### **Algunas concepciones de Vygotsky**

Presentaremos, a priori, algunos conceptos de este psicólogo que tiene sus raíces inspiradas en Karl Marx, más precisamente en el materialismo histórico-dialéctico, uno de los principales métodos de análisis sociológico respecto a la lucha de clases sociales. Vygotsky (1987; 1996) enfatiza el papel de la cultura en el proceso de cognición, ya que no es vista como algo estático, por el contrario, sufre un proceso de transformación y aportará como concepto básico respecto a su pensamiento, lo que él llama dialéctica. Es decir, la forma en que el hombre actúa sobre y con el mundo, produciendo así la cultura, y esta cultura, actuando sobre y con el hombre, transformándolo. Este autor creó el concepto de mediación, descrito así como una experiencia social que requiere la participación y la colaboración, tanto de los alumnos como de los profesores.

Cuando se trata de desarrollo y aprendizaje, a diferencia de la idea de Piaget, cuyo trabajo se centra en el proceso de desarrollo individual como generador de condiciones para el aprendizaje (LA TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 2019), Vygotsky asume que el aprendizaje

genera desarrollo y no lo contrario. Debemos destacar aquí que este autor no niega las condiciones biológicas como se ha pensado ampliamente, sólo que no se basa en una perspectiva biológica para reconocer el papel del niño en el mundo.

Vygotsky (2010) hace hincapié en las llamadas funciones psicológicas superiores o específicamente humanas, que están mediadas por la cultura. El hombre no es siempre el mismo, va a cambiar, a transformarse a lo largo del proceso histórico. Para entender la relación entre el desarrollo y el aprendizaje, es necesario comprender lo que llamamos el nivel de desarrollo actual o real, es decir, lo que el niño puede realizar solo, que caracteriza el desarrollo mental retrospectivo, las funciones ya maduras; así como la zona de desarrollo próximo, caracterizada por el desarrollo mental prospectivo, las abstracciones, las funciones que aún no han madurado. Todavía en este nivel, el niño es capaz de realizar una tarea con la ayuda de un adulto o en cooperación con otros que ya han comprendido dicho problema, como se ilustra en la figura siguiente:

**Figura 1** – Relación entre las zonas de desarrollo real, proximal y potencial



Fuente: Brasil (s/a)

En cuanto a la mediación, Vygotsky (2000; 2010) destaca dos elementos mediadores que son los instrumentos y los signos, eslabones más en esta relación de desarrollo e intercambio que se dan entre el individuo y el entorno en el que está inserto.

En los signos, por ejemplo, está la capacidad de representar el mundo, son las representaciones mentales que sustituyen al objeto ausente, por ejemplo: el lenguaje, la producción científica, la construcción de ideas y conceptos. Este autor rompe con la idea de la relación estímulo-respuesta. Para él, entre estos dos factores hay un proceso de mediación que actuará en el pensamiento del niño conduciendo luego a una respuesta. A partir de esta mediación es que debemos reflexionar sobre los procesos educativos en cuanto al papel del

maestro y los sujetos que están presentes en el entorno de vida del niño, un método llamado doble estimulación.

En cuanto al pensamiento y el lenguaje, Vygotsky (1987; 2000) trabaja con el supuesto de que el lenguaje es un objeto de estudio primordial. Trabaja con dos funciones del lenguaje, que son: la comunicación, donde las personas desarrollan el lenguaje para comunicarse, es decir, el lenguaje nace como una forma de comunicación; y la generalización del pensamiento, que es donde el lenguaje encaja con el pensamiento. Es en esta segunda función donde la relación entre el pensamiento y el lenguaje se hace fuerte. El uso del lenguaje implica una comprensión generalizada del mundo. El psicólogo afirma, además, que el primer uso del lenguaje es lo que él llama el habla socializada, que es el habla del niño con los demás y para los demás, y también destaca el llamado habla interior, es decir, el habla para mí.

En cuanto al estudio de la formación de conceptos, Vygotsky (1987; 1996; 2000) diferencia entre conceptos espontáneos y conceptos científicos. El primero se identifica como no consciente del acto de pensar, la atención siempre está relacionada con el objeto, es decir, con lo concreto. El segundo concepto se refiere a la conciencia, sin embargo, para el psicólogo, esta conciencia sólo se produce si el niño es capaz de explicar cómo hace algo.

No podemos pensar en el desarrollo de los conceptos sin tener en cuenta el contexto en el que vivimos, porque sería una forma de pensar sin vida y sin los aspectos históricos, sociales y culturales que constituyen dichos procesos en la relación individual y colectiva del sujeto.

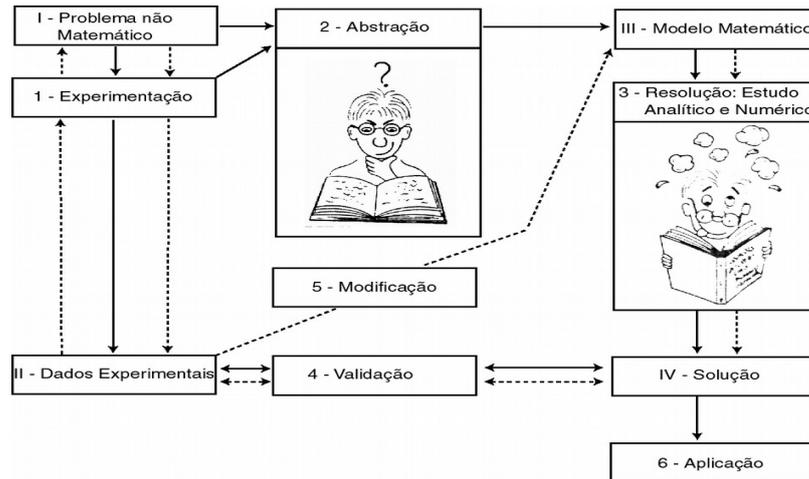
### **Algunas concepciones sobre Modelización Matemática**

En este apartado presentamos el concepto de Modelización Matemática desde la perspectiva de algunos de los principales referentes nacionales, por ser una de las metodologías activas recomendadas por el BNCC (BRASIL, 2018), alternativa más dinámica, que pone a los estudiantes como protagonistas en el proceso de apropiación del conocimiento.

La modelización está presente en nuestra civilización desde los primeros tiempos, se considera tan antigua como las propias matemáticas. Iniciamos nuestra reflexión con el concepto de Modelización Matemática anclado en Bassanezi (2011), quien lo utiliza en el sentido de transformar problemas de la realidad en problemas matemáticos y resolverlos interpretando sus soluciones en el lenguaje del mundo real.

La Modelización Matemática de una situación o problema presentada a los alumnos presenta una secuencia de pasos que se visualizarán en el esquema de la figura siguiente:

**Figura 2** – Etapas de la Modelización Matemática propuestas por Bassanezi

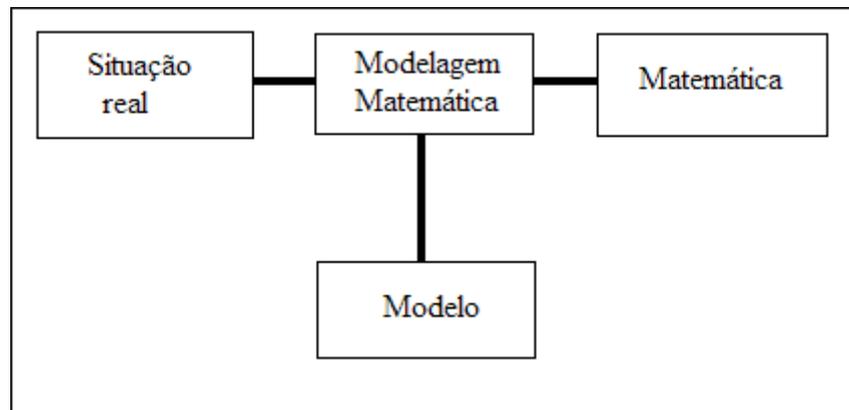


Fuente: Bassanezi (2011, p. 27)

Los pasos propuestos por Bassanezi (2011) son: la experimentación, la abstracción, la resolución, la validación y la modificación, que ayudarán a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ayudando también a la práctica docente.

Según Bassanezi (1999), la Modelización consiste en un proceso de elaboración de modelos realistas definidos por estrategias de acción de cada individuo sobre una realidad dada, impregnada de interpretaciones e intersubjetividades peculiares de cada modelador.

Seguiremos con Biembengut (1999). En su opinión, la modelización matemática es un medio en el que interactúan dos conjuntos disjuntos: las matemáticas y la realidad. Es el proceso que implica la obtención de un modelo, despertando así en los alumnos el interés por aprender contenidos matemáticos que antes desconocían.

**Figura 3** – Proceso de Obtención de un Modelo.

Fuente: Adaptado de Biembengut (1999)

Biembengut (1999) divide estos procedimientos en tres etapas, denominadas por el autor interacción con el sujeto, la matematización y, finalmente, el llamado Modelo Matemático. Estas tres etapas se subdividirán en seis sub-etapas que veremos en la secuencia.

En este enfoque, es necesario el reconocimiento de la situación del problema y la familiarización con el tema a modelar. En esta primera etapa se define el tema a estudiar. En la segunda etapa, la matematización consiste en las sub-etapas de formulación del problema (las hipótesis) y la resolución del problema expuesto. Es una etapa que supondrá un reto para el alumno. La creatividad y las experiencias que los alumnos aportan de su vida son de suma importancia en esta traducción del problema real al lenguaje matemático. La tercera y última etapa, denominada Modelo Matemático, tiene como sub-etapas la interpretación de la solución y su validación, ya que es necesario verificar si la solución encontrada satisface las condiciones del problema expuesto, de no ser así, el proceso debe volver a la segunda etapa, reorganizándose.

Dionisio Burak (2004) entiende la Modelización Matemática como una metodología alternativa para la enseñanza de las Matemáticas, centrada en el interés de los implicados en el proceso. Por otra parte, Burak (2004) señala como sugerencia que las actividades de modelización deben realizarse teniendo en cuenta cinco etapas diferentes: elección del tema; investigación exploratoria; estudio de los problemas; resolución del (de los) problema(s) y desarrollo de las matemáticas relacionadas con el tema; análisis crítico de la(s) solución(es). El autor afirma que:

La modelización matemática es un conjunto de procedimientos cuyo objetivo es construir un paralelismo para tratar de explicar, matemáticamente, los fenómenos presentes en la vida cotidiana del ser

humano, ayudándole a hacer predicciones y a tomar decisiones (BURAK, 1992, p. 62).

Barbosa (2004) y Barbosa, Caldeira y Araújo (2007), subrayan que la Modelización Matemática es en el sentido de ser un ambiente de aprendizaje en el que los estudiantes serán invitados a investigar y problematizar a través de las Matemáticas las situaciones de la realidad. Para estos autores, una actuación que se denomine Modelización Matemática necesita básicamente presentar dos características: la primera es que se trate de un problema realista, de gran interés para los alumnos, sobre el que éstos no tengan ningún esquema previo de resolución, necesitando elaborarlo en el proceso de la propia modelización; la segunda es que dicho problema sea externo a las matemáticas, es decir, que la modelización se centre en problemas a priori externos a esta disciplina.

Uno de los puntos a destacar de la modelización es que los alumnos no sólo resolverán los problemas propuestos, sino que participarán en la elaboración de/en y a través de los procesos de aprendizaje, llevando a los alumnos a un mayor interés por la materia, más que eso, mostrando también el papel de las matemáticas en la sociedad.

Barbosa (2004, p. 04) añade que: "Los alumnos tienen un poco más de participación, ya que, traen el problema y se integran en todos los pasos para resolver el problema, es decir, buscan información que permita la creación del modelo así como su validación".

Estamos de acuerdo con el autor, porque el proceso de modelización matemática sólo es posible si existe el compromiso del alumno. Se trata de un trabajo de autor, que contempla lo que prescribe el BNCC (BRASIL, 2018), en el sentido de promover el protagonismo del estudiante a través de metodologías didácticas activas.

### **Posibles aportaciones del pensamiento Vygotskiano a la Modelización Matemática**

En este tercer apartado, buscamos articular los conceptos ya presentados del pensamiento vygotskiano con la Modelización Matemática, como una propuesta alternativa tanto para la planificación docente como para las prácticas de aula.

El profesor que enseña Matemáticas debe considerar el supuesto de que el alumno es fruto del contexto histórico-cultural en relación con el entorno en el que vive. Así, no podemos entender que todos los alumnos aprenden de la misma manera y al mismo ritmo (BRASIL, 2018). La cultura y la socialización desempeñan un papel crucial en su desarrollo porque, para Vygotsky, sólo se aprende del otro. En ausencia del otro, el hombre no se

convierte en hombre. Desde esta perspectiva, la formación se produce en la relación entre el sujeto y la sociedad que le rodea. De este modo, el individuo modifica el entorno y el entorno le modifica a él.

En nuestra experiencia docente, hemos observado que, cuando enseñamos matemáticas a través de la Modelización Matemática en el Jardín de Infancia y en los primeros años de Primaria, los niños tienen conceptos espontáneos, en los que no son plenamente conscientes de sus pensamientos, su mirada se centra en el objeto, de ahí la importancia de trabajar con lo concreto, en el caso del conteo y las operaciones matemáticas.

Para los alumnos de Primaria (últimos cursos), Secundaria y Bachillerato, podemos hacer hincapié en los conceptos científicos, porque ya presentan la madurez y el nivel de conocimientos necesarios para una comprensión más profunda sobre los conceptos matemáticos que se trabajarán en las actividades de modelización, por ejemplo, el concepto de función afín. De ahí la importancia de que el profesor realice actividades en las que el alumno no sólo presente la respuesta, sino que pueda, consciente y críticamente, justificarla.

Cuando un profesor hace uso de la Modelización Matemática, sea cual sea el nivel educativo, está contribuyendo a que los alumnos se den cuenta de que las Matemáticas pueden tener sentido en sus vidas, haciéndoles más críticos e instigándoles a buscar el conocimiento científico.

Vygostky (1987; 2000; 2010), en relación con el pensamiento y el lenguaje, puede ofrecer importantes aportaciones a la Modelización Matemática, en el sentido de que cuando el alumno está resolviendo un problema, preferentemente de forma colaborativa, en pequeños grupos, la comunicación entre compañeros es fundamental. El uso de la lengua materna y del lenguaje matemático está presente en sus interacciones sociales en la actividad didáctica, como argumenta Machado (1994), haciendo que este alumno desarrolle habilidades (BRASIL, 2018) que le dan un dominio seguro sobre el contenido matemático sobre el que está interactuando con sus compañeros y con el propio profesor.

El proceso de aprendizaje matemático, a través del modelado, debe ser mediado, bien por el profesor o incluso por compañeros que ya hayan madurado o aprendido dichos conceptos matemáticos. En definitiva, desde los conceptos matemáticos que ya han madurado (zona de desarrollo real) podemos, a través de la mediación, contribuir a potenciar el siguiente nivel de desarrollo, es decir, los que aún no han madurado.

Vygotsky (1987; 1996), influenciado por el pensamiento marxista, especialmente en lo que respecta al materialismo histórico y dialéctico, lo define como un método de interpretación de la realidad, una realidad intrínsecamente dinámica y contradictoria,

alimentándose dialécticamente de nuevos descubrimientos y nuevos cuestionamientos. A través de estos nuevos cuestionamientos, se construyen nuevos conocimientos de forma individual y colectiva.

Este método implica que nuestra realidad objetiva es histórica, diacrónica, seguida atenta y participativamente a lo largo de la historia. Esto nos permite analizar nuestra realidad como un proceso en desarrollo. Por lo tanto, es necesario comprender nuestras experiencias en una sociedad que aliena y es alienada para deconstruirla con y a través del pensamiento crítico.

Los alumnos necesitan ser conscientes de la sociedad en la que viven y del modelo capitalista en el que están insertos y, principalmente, de que con el paso del tiempo ya no serán los mismos, estarán en un proceso de cambio constante, por considerar su constitución como materia inacabada, inconclusa. En este contexto, nos preguntamos: ¿cuál es la aportación de estas ideas para la modelización matemática?

Es necesario que los propios profesores se apropien de estos estudios y se atrevan, armados y constituidos en/por y con los recursos de las metodologías activas propuestas en BNCC (BRASIL, 2018). D'Ambrosio (2012, p. 95) afirma que:

Al comenzar una lección, el profesor tiene una gran libertad de acción. Decir que no puedes hacer esto o aquello es sólo una excusa. A menudo es difícil hacer lo que uno quiere, pero caer en la rutina es agotador para el profesor. [Ningún profesional debería hacer lo mismo durante más de cuatro o cinco años. La aparente adquisición de una rutina de ejecución conduce a la falta de creatividad y, en consecuencia, a la ineficacia, pero lo más grave es el estrés [...]. La Organización Internacional del Trabajo indica que la enseñanza es una de las profesiones más estresantes.

Problemas matemáticos realistas, contextualizados en el universo de intereses de los estudiantes, alineados con las necesidades de la comunidad local, con la ayuda de la modelización, permiten el desarrollo de la materiaficia (D'AMBROSIO, 2012; SKOVSMOSE, 2014).

El objetivo último de los procesos de enseñanza y aprendizaje es proporcionar condiciones para el desarrollo de ciudadanos que conozcan su historia, que reflexionen críticamente (SKOVSMOSE, 2014; 2018) y que sean capaces de luchar por la construcción de una sociedad mejor.

## Consideraciones finales

Tratamos de reflejar cómo las ideas de Vygotsky pueden contribuir en gran medida a ayudar a las prácticas de los profesores en el ámbito de la Modelización Matemática, psicólogo influenciado por las ideas de Marx, en relación con el materialismo histórico y dialéctico, evidenciando su importancia para la educación matemática crítica. Presentamos a los alumnos una Matemática viva, dinámica, centrada en su realidad, de manera significativa para ellos, es decir, que en y a través de la relación con ella y con el otro puedan producir sentidos en la escuela y en otros espacios sociales.

Pretendemos, así, contribuir al desarrollo de estudiantes autónomos, capaces de pensar, reflexionar, conocer su historia y el contexto en el que viven y discutir sobre y con ella, capaces de luchar por la equidad en la sociedad capitalista en la que están insertos y que aún vislumbran la igualdad social.

Los profesores y los alumnos deben trabajar en colaboración. Esperamos que este trabajo ayude a los profesores que enseñan Matemáticas, a la vez que planifican en todos los niveles educativos, para una formación de la ciudadanía. Cuando un profesor conoce la realidad de su alumno, los procesos de enseñanza y aprendizaje fluyen de manera más constructiva, porque el alumno se siente a gusto para compartir sus dudas, sus emociones, sus logros, sus anhelos y hasta sus miedos, lo cual es de suma importancia en el contexto actual que se vive en el mundo por la pandemia del COVID-19.

El educador y el estudiante deben reconocer y asumir su papel en la sociedad, comprendiendo la relevancia de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en este empoderamiento. Creemos, así, contribuir a una mejor aceptación de las Matemáticas en sus vidas, puntualmente, comprendiendo su importancia en la escuela y en otros contextos históricos y sociales.

## REFERENCIAS

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática na sala de aula. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 8., 2004, Recife. **Anais** [...]. Recife, PE: Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

BARBOSA, J. C.; CALDEIRA,

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo, SP: Contexto, 2011.

BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática**: uma disciplina emergente nos programas de formação de professores. Uma disciplina emergente nos programas de formação de

professores. 1999. Disponível em: [http://www.ime.unicamp.br/~biomat/bio9art\\_1.pdf](http://www.ime.unicamp.br/~biomat/bio9art_1.pdf). Acesso em: 01 dez. 2020.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática & implicações no ensino e aprendizagem de matemática**. Blumenau: FURB, 1999.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo, SP: Contexto, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **O uso de metodologias ativas colaborativas e a formação de competências**. Aprofundamentos. Brasília, DF: MEC, s/a. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos>. Acesso em: 10 set. 2020.

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, Blumenau (SC), v. 1, n. 1, p. 10-27, 2010.

D'AMBROSIO, Ub. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus Editora, 2012.

LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. L. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo, SP: Summus Editorial, 2019.

MACHADO, N. J. **Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo, SP: Cortez Editora, 1994.

SKOVSMOSE, O. interpretações de significado em educação matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 32, n. 62, p. 764-780, 2018. DOI: [doi.org/10.1590/1980-4415v32n62a01](https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n62a01)

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. Campinas, SP: Editora Papirus, 2014.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2000.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. *In*: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo, SP: Ícone, 2010, p. 103-117.

VYGOTSKY, L. S. O significado histórico da crise da psicologia: uma investigação metodológica. *In*: VYGOTSKY, L. S. **Teoria e método em psicologia**. Trad. Claudia Berliner. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1996. p. 203-417.

VYGOTSKY, L. S. **Vygotsky: contexto, contribuições à psicologia e o conceito de zona de desenvolvimento proximal**. Itajaí, SC: Univali, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1987.

### **Cómo referenciar este artículo**

SILVA, A. W. J.; BRAGA, R. M.; GIORDANO, C. C. Contribuciones del pensamiento vygotskiano al modelaje matemático. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 16, n. esp. 3, p. 1682-1694, jun. 2021. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riace.v16iesp.3.15305>

**Enviado el:** 05/02/2021

**Revisiones necesarias el:** 30/03/2021

**Aprobado el:** 12/05/2021

**Publicado el:** 01/06/2021