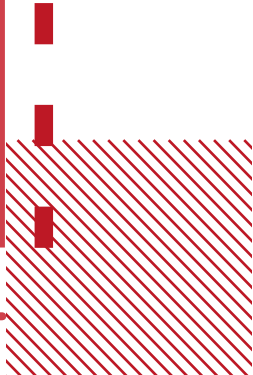


SIGNIFICACIONES IMAGINARIAS Y MODELACIÓN MATEMÁTICA: CUESTIONES SOBRE EL SENTIDO



Imaginary significations and mathematical
modeling: questions of meaning

...

Significações imaginárias e modelagem
matemática: questões sobre o sentido

Por:

Oscar Alejandro Barrios Candil¹

Universidad Pedagógica Nacional,
Bogotá, Colombia.

oabarriosc@upn.edu.co

 : [0000-0001-7426-7216](https://orcid.org/0000-0001-7426-7216)

Recepción: 16/04/2024 • **Aprobación:** 15/08/2024

Resumen: Considerar los Ambientes de Modelación Matemática (AMM) desde una perspectiva sociocrítica (Barbosa, 2001) implica reconocer su naturaleza como prácticas sociales, y, por lo tanto, discursivas. En este sentido, un modelo matemático posee dos dimensiones esenciales: una referencial, que está vinculada a un tema y su significado, y otra valorativa, que está relacionada con el sentido que adopta en las prácticas sociales en las que dicho modelo se inserta. En este marco, el propósito de este documento es presentar una relación semiótica, basada en Bajtín (2000) y Volóshinov (2009), entre los AMM y los sentidos construidos para dichos modelos. Además, se propone que las significaciones imaginarias sociales (Castoriadis, 1975), entendidas como elementos tanto instituyentes como instituidos de las prácticas sociales, ofrecen una comprensión profunda de la riqueza valorativa de las prácticas discursivas presentes en los AMM, ya que estas significaciones preceden y fundamentan dichas prácticas. Para ello, se comienza con una descripción de la modelación matemática en relación con los conocimientos matemático, tecnológico y reflexivo. Seguidamente, se aborda el sentido como complemento valorativo al carácter referencial de un modelo matemático, que se enlaza con las significaciones imaginarias por cuanto ambos existen como respuesta a preguntas. Se acude a la idea de significaciones imaginarias (Castoriadis, 1975) como respuesta a las preguntas fundamentales de la humanidad, como esquema organizador de las posibilidades de representación en una sociedad y como conformación instituida e instituyente de la sociedad. Por último, se considera la exotopía (interacción yo-otro) como una condición fundamental para generar excedentes de visión y fomentar la transformación social a través de los Ambientes de Modelación Matemática. Asimismo, se reconoce el papel de las significaciones imaginarias como elementos determinantes de las posibilidades de exotopía.

Palabras clave: Matemáticas; Modelación matemática; Semiología; Discurso; Interacción social; Sentido; Significaciones imaginarias; Diálogo.

Abstract: Considering Mathematical Modeling Environments (MMEs) from a socio-critical perspective (Barbosa, 2001) involves recognizing their nature as social —and therefore discursive— practices. In this context, a mathematical model has two essential dimensions: a referential one, linked to a topic and its meaning, and an evaluative one, related to the sense it acquires within the social practices in which the model is embedded. This paper aims to present a semiotic relationship —drawing on Bakhtin (2000) and Voloshinov (2009)— between MMEs and the meanings constructed for such models. It also proposes that social imaginary significations (Castoriadis, 1975), understood as both instituting and instituted elements of social practices, offer a deeper understanding of the evaluative richness found in the discursive practices within MMEs, as these significations precede and underpin such practices. To this end, the paper begins with a discussion of mathematical

modeling in relation to mathematical, technological, and reflective knowledge. It then explores *sense* as an evaluative complement to the referential character of a mathematical model, connecting it to imaginary significations, since both exist as responses to questions. The concept of imaginary significations (Castoriadis, 1975) is considered as a response to humanity's fundamental questions, as an organizing framework for representational possibilities in society, and as a simultaneously instituted and instituting configuration of that society. Finally, the notion of *exotopy* (the I-other interaction) is presented as a fundamental condition for generating surplus vision and promoting social transformation through Mathematical Modeling Environments. The role of imaginary significations is also acknowledged as a determining factor in the possibilities of exotopy.

Keywords: Mathematics; Mathematical modeling; Semiotics; Discourse; Social interaction; Meaning; Imaginary significations; Dialogue.

Resumo: Considerar os Ambientes de Modelagem Matemática (AMM) a partir de uma perspectiva sociocrítica (Barbosa, 2001) implica reconhecer sua natureza como práticas sociais —e, portanto, discursivas. Nesse contexto, um modelo matemático apresenta duas dimensões essenciais: uma referencial, ligada a um tema e ao seu significado, e outra valorativa, relacionada ao sentido que assume nas práticas sociais em que está inserido. Este artigo tem como objetivo apresentar uma relação semiótica —com base em Bakhtin (2000) e Volóchinov (2009)— entre os AMM e os sentidos construídos para tais modelos. Propõe-se, ainda, que as significações imaginárias sociais (Castoriadis, 1975), entendidas como elementos instituintes e instituídos das práticas sociais, oferecem uma compreensão aprofundada da riqueza valorativa presente nas práticas discursivas dos AMM, uma vez que essas significações as precedem e fundamentam. Para isso, o texto inicia com uma discussão sobre a modelagem matemática em relação aos conhecimentos matemático, tecnológico e reflexivo. Em seguida, explora-se o *sentido* como complemento valorativo do caráter referencial de um modelo matemático, relacionando-o às significações imaginárias, uma vez que ambos existem como resposta a perguntas. A noção de significações imaginárias (Castoriadis, 1975) é abordada como resposta às questões fundamentais da humanidade, como esquema organizador das possibilidades de representação em uma sociedade e como configuração simultaneamente instituída e instituinte dessa sociedade. Por fim, apresenta-se a noção de *exotopia* (interação eu-outro) como condição fundamental para gerar excedentes de visão e promover a transformação social por meio dos Ambientes de Modelagem Matemática. Reconhece-se, também, o papel das significações imaginárias como fator determinante das possibilidades de exotopia.

Palavras-chave: Matemática; Modelagem matemática; Semiótica; Discurso; Interação social; Sentido; Significações imaginárias; Diálogo.



Esta obra está bajo la licencia internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

¿Cómo citar este artículo? / How to quote this article?

Barrios Candil, O. A. (2024). Significaciones imaginarias y modelación matemática: cuestiones sobre el sentido. *Praxis, Educación y Pedagogía*, (14), e40414566. https://doi.org/10.25100/praxis_educacion.v0i14.14566

Información de proveniencia del artículo

Artículo elaborado en el marco de la elaboración de tesis doctoral titulada 'Imaginarios sociales en los conoceres presentes en un ambiente de aprendizaje de las matemáticas desde un abordaje crítico de la educación matemática', en el Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Pedagógica Nacional.

Financiación

El autor declara que no recibió financiamiento para la escritura o publicación de este artículo.

Conflictos de interés

El autor declara que no tiene ningún conflicto de interés en la escritura o publicación de este artículo.

Implicaciones éticas

El autor no tiene ningún tipo de implicación ética que se deba declarar en la escritura y publicación de este artículo.

Introducción

El enfoque de Ambiente de Modelación Matemática (AMM) de Barbosa (2001), pone en evidencia una serie de prácticas sociales —discursivas— que involucran las matemáticas con la reflexión sobre un problema no matemático de la realidad. Simultáneamente, busca derivar comprensiones acerca de las implicaciones sociales y políticas del uso de las matemáticas en dicha realidad. Estas últimas no forman parte de los conceptos matemáticos, pero son desarrolladas por estudiantes y docentes al participar en un AMM. Si bien, Barbosa (2001) las denomina *conocer reflexivo*, incluyen valoraciones y tomas de posición, por lo que pueden comprenderse a la luz del sentido desde una perspectiva dialógica (Volóshinov, 2009; Bajtín, 2000), más allá de un mero conocimiento. El propósito de este documento es presentar una relación semiótica entre AMM y sentidos; a su vez, se propone que el concepto de significaciones imaginarias sociales (Castoriadis, 1975) permite comprender de manera profunda la riqueza valorativa de las prácticas discursivas presente en los AMM.

Ambientes de aprendizaje y AMM

Desde una perspectiva sociocrítica, Barbosa (2001) considera que “la modelación es un ambiente de aprendizaje en el que los estudiantes son invitados a indagar e investigar, por medio de las matemáticas, situaciones que provienen de otras áreas de la realidad” (p. 6). En esta definición resalta que el término “ambiente” refiere a un “lugar o espacio que rodea” un trabajo realizado con las matemáticas (p. 6). Además, surge de una “invitación” a los estudiantes, que ellos pueden aceptar o no, y que depende de la coincidencia de intereses estudiantes-ambiente para conservar la actitud de “indagación” durante el proceso de modelación. Por último, involucra situaciones “no matemáticas” de la realidad (p. 6).

A su vez, un ambiente de aprendizaje de las matemáticas (como los AMM), es una configuración de la práctica educativa que hace posible un aprendizaje basado en la toma de riesgos, mantenimiento de la igualdad y realización de la labor investigativa (Alrø y Skovsmose, 2012). Asimismo, ofrece posibilidades para que los estudiantes desarrollen *conoceres* matemáticos (conceptos de las matemáticas), tecnológicos (aplicaciones y usos sociales de tales conceptos) y reflexivos (implicaciones sociales y políticas de la aplicación de conceptos matemáticos en la sociedad) (Skovsmose, 1999).

Los tres *conoceres* implican que las personas se involucren en prácticas sociales a través de espacios de interacción, los cuales permitan “contribuciones discursivas que pueden impulsar a otros hacia su creciente participación en el habla/pensamiento matemático” (Lerman, 2001, p. 89), constituyendo discursivamente (simbólicamente) un *conocer* situado y colectivo. Por ello, la constitución de *conoceres* en un AMM es discursiva (simbólica) e involucra significación y sentido. A continuación, se presenta la perspectiva sobre estos dos elementos.

Sentidos y significaciones imaginarias

El sentido en un AMM puede ser visto como un elemento que enriquece la significación de un modelo matemático. El *modelo matemático* puede entenderse como una elaboración discursiva que, en línea con Voloshinov (2009), estaría formada por enunciados que no pueden ser entendidos por fuera de un tema y una significación: el tema involucra algo concreto, y el significado solo tiene significación en dicho tema concreto. Estos dos elementos constituyen el carácter referencial, ligado a un tema concreto, del modelo matemático. Sin embargo, la consideración de Voloshinov (2009) va un poco más allá, pues considera que:

Toda palabra pronunciada en la vida real no sólo posee un tema y un significado en el sentido referencial o de contenido, sino también una valoración, esto es, todos los contenidos referenciales se presentan en el discurso vivo, se dicen o se escriben en relación con un determinado acento valorativo. No existe palabra sin un acento valorativo. (p. 165)

Por ello, un modelo matemático involucra tanto el carácter referencial como el valorativo, que obedece a la naturaleza enunciativa de sus formulaciones y que resulta esencial para la comprensión de su sentido. Esto ocurre porque el sentido proviene de la propia práctica social que tiene lugar en los espacios de interacción para la constitución del modelo matemático. Es importante resaltar que, junto con Voloshinov (2009), “la generación del sentido en el lenguaje siempre está relacionada con la generación del horizonte valorativo de un grupo social determinado” (p. 170), puesto que con ello se plantea una relación inseparable entre las prácticas sociales realizadas, su institucionalización y la generación de sus sentidos.

En concordancia con esta idea, Bajtín (2000) considera que “el sentido es potencialmente infinito; sin embargo, puede actualizarse solamente al tocar otro sentido (ajeno)” (p. 162). Al hacerlo, el sentido queda soportado por la relación del ser humano con otros, y toma el carácter de respuesta en tanto que siempre contesta ciertas preguntas, pues “aquello que no contesta a nada se nos presenta como falto de sentido, como sacado del diálogo” (Bajtín, 2000, p. 162). Considerar la generación del sentido como respuesta es lo que me permite acudir a las preguntas que Castoriadis (1975) señala como fundamentales:

Toda sociedad hasta ahora ha intentado dar respuesta a cuestiones fundamentales: ¿quiénes somos como colectividad? ¿qué somos los unos para los otros? ¿dónde y en qué estamos? ¿qué queremos? ¿qué deseamos? ¿qué nos hace falta? La sociedad debe definir su ‘identidad’: su articulación, el mundo, sus relaciones con él y con los objetos que contiene, sus necesidades y sus deseos. Sin la ‘respuesta’ a estas ‘preguntas’, sin estas ‘definiciones’, no hay mundo humano, ni sociedad, ni cultura, pues todo se quedaría en caos indiferenciado. El papel de las significaciones imaginarias es proporcionar a estas preguntas una respuesta, respuesta que, con toda evidencia, ni la ‘realidad’ ni la ‘racionalidad’ pueden proporcionar –salvo en un sentido específico–. (p. 254)

De acuerdo con esto, las significaciones imaginarias son esquemas organizadores de todas las representaciones posibles que dan respuesta a las preguntas fundamentales. Este hecho me permite enlazar las significaciones imaginarias con la formación del sentido y, a su vez, sugerir que ellas tienen que ver con los AMM. El carácter valorativo de un modelo matemático y, con ello, la forma en que se excede su carácter referencial, tiene que ver con los esquemas que responden a las preguntas fundamentales de la sociedad.

AMM, significaciones imaginarias y sentidos

Un AMM, en tanto ambiente de aprendizaje, involucra espacios simbólicos compartidos, facilitados por los espacios de interacción entre estudiantes. Estas interacciones de naturale-

za discursiva ponen en juego múltiples pensamientos, conoceres, formas de concebir el mundo, de sentirlo, de interpretarlo, de ocuparlo y experimentarlo, por lo que puede decirse que ponen en contacto múltiples sentidos en torno al abordaje de un problema no matemático de la realidad con base en las matemáticas.

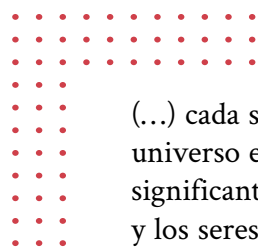
Sobre este contacto de sentidos, Bajtín (2000) plantea que “un sentido descubre sus honduras al encontrarse y toparse con otro sentido ajeno: entre ellos se establece una especie de diálogo, que supera el carácter cerrado y unilateral de ambos sentidos, de ambas culturas” (p.159). El contacto entre diferentes sentidos permite su enriquecimiento, que no involucra su mezcla: “En un semejante encuentro dialógico de dos culturas, ellas dos no se funden ni se mezclan, sino que cada una conserva su unidad y su integridad abierta, pero las dos se enriquecen mutuamente” (Bajtín, 2000, p. 159).

Ahora bien, que este diálogo de sentidos ocurra en un AMM implica que suceda en los *conocer*es matemático, tecnológico y reflexivo (Skovsmose, 1999) y, en consecuencia, en las discusiones en torno a conceptos matemáticos, formas de construir modelos matemáticos e implicaciones sociales y políticas del uso de tales modelos en la sociedad. Por tanto, los modelos matemáticos (elaboraciones discursivas), generados en el AMM, también ocurren a partir del diálogo de sentidos.

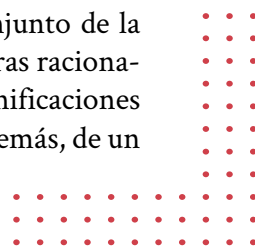
En este sentido, es importante aclarar que los modelos matemáticos constituyen comprensiones creativas, ya que posibilitan el surgimiento de nuevos sentidos. Esto se debe a que los “yoes” que los construyen pueden relacionarse con “otros” y, en ese encuentro o vivencia, cada yo puede “verse como otro” a través de una exotopía -término usado por Bajtín para referirse a la toma de perspectiva del ‘yo como otro’-, permitiéndole contemplarse a sí mismo desde la mirada de los otros y reconocer a los otros en su otredad. En palabras de Bajtín (2000):

Un sentido actual no pertenece a un solo sentido singular, sino a dos sentidos que se encontraron y entraron en contacto. No puede haber un ‘sentido en sí’: el sentido existe tan solo para otro sentido; esto es, existe únicamente junto con él. (p. 162)

Por supuesto, la exotopía contribuye con la formación del sentido a través del excedente de visión que genera el acto de ver el mundo y verse a sí mismo desde el otro. De hecho, el sentido solo es posible a través de este excedente de visión. Pero el acto de ver y verse está relacionado necesariamente con la sociedad de la que tanto el yo como el otro hacen parte, así como de las significaciones culturales que le caracterizan. Respecto a esto, Castoriadis (1975) considera que:



(...) cada sociedad define y elabora una imagen del mundo natural, del universo en el que vive, intentando cada vez hacer de ella un conjunto significativo, en el que deben ciertamente encontrar su lugar los objetos y los seres naturales que importan para la vida de la colectividad, pero también esa misma colectividad, y finalmente cierto ‘orden del mundo’. Esta imagen, esta visión más o menos estructurada del conjunto de la experiencia humana disponible, utiliza cada vez las nervaduras racionales de lo dado, pero las dispone según, y las subordina a, significaciones que como tales no se desprenden de lo racional —ni, por lo demás, de un irracional positivo—, sino de lo imaginario. (p. 258)



Contemplar un ‘orden del mundo’ dispuesto por lo imaginario implica una conexión con el AMM, en la medida en que configura tanto a quienes interactúan en él como a las prácticas que allí se desarrollan. Puede decirse que la constitución discursiva y material del mundo que antecede al nacimiento de los individuos se organiza a partir de lo imaginario, lo que implica que las producciones de sentido generadas en él—mediante las exotopías posibilitadas por la interacción con otros—también están atravesadas por esta dimensión. En consecuencia, los modelos matemáticos y los saberes que emergen en un AMM estarían estructurados por significaciones imaginarias.

La manera en que esta organización se manifiesta está relacionada con las dos formas en que las significaciones imaginarias sostienen y alimentan las estructuras que operan en la sociedad. En primer lugar, dichas significaciones cumplen la función de instituir acciones habitualizadas en la sociedad y de alienarlas. La alienación “se presenta (...) como autonomización de las instituciones con respecto a la sociedad” (Castoriadis, 1975, p. 197); es decir, como un proceso en el que las prácticas transmitidas por socialización dejan de depender de las relaciones sociales que les dieron origen y se consolidan como elementos que estructuran la vida social. Esta separación permite que las instituciones existan como una red simbólica que no se restringe a la materialidad e inmediatez de la acción habitualizada ni a un significado fijo y rígido, sino que adquiere un sentido abierto a desplazamientos o transformaciones. Así, al ser alienadas, las significaciones imaginarias se instituyen, convirtiéndose en lo que se denomina significaciones imaginarias instituidas. Dado que este proceso de institucionalización y alienación es inherente a la sociedad, puede afirmarse que esta se autocrea y se autoinstituye (Castoriadis, 1997).

En segundo lugar, aunque las significaciones imaginarias instituidas delimitan qué acciones son posibles o no dentro de una sociedad, con el tiempo pueden transformarse a través de nuevas significaciones imaginarias, que en ese momento adquieren un carácter instituyente. Así, las *significaciones sociales instituyentes* posibilitan la creación de instituciones y de nuevas significaciones, que eventualmente se convertirán en instituidas.

Las significaciones sociales instituyentes no surgen de manera causal ni pueden deducirse racionalmente. Más bien, deben entenderse como creaciones libres e inmotivadas de la sociedad, conformando lo que Castoriadis (1981a) define como el magma de las significaciones imaginarias sociales:

La institución de la sociedad —en el sentido general que doy a esta expresión— está evidentemente hecha de múltiples instituciones particulares. Estas forman un todo coherente y funcionan como un todo coherente. (...) Hay pues una unidad en la institución total de la sociedad; considerándola más atentamente, comprobamos que esta unidad es, en última instancia, la unidad y la cohesión interna de la urdimbre inmensamente compleja de significaciones que empapan, orientan y dirigen toda la vida de la sociedad considerada y a los individuos concretos que la constituyen. Esa urdimbre es lo que yo llamo el magma de las significaciones imaginarias sociales que cobran cuerpo en la institución de la sociedad considerada y que, por así decirlo, la animan. (p. 68)

Este magma no puede conocerse en sí mismo, pero puede rastrearse a través de su materialización en instituciones sociales —como el lenguaje, las normas, la familia y los modos de producción— y, en consecuencia, en las significaciones imaginarias instituidas. A su vez, se moviliza gracias a la capacidad de la sociedad para “poner en tela de juicio no solo la forma dada de la institución social y de la representación social del mundo, sino los posibles fundamentos de cualquier forma de este tipo” (Castoriadis, 1981b, p. 77); es decir, en virtud de una autoinstitución de la sociedad. De este modo, el cuestionamiento de lo imaginario social instituido posibilita una auténtica acción política y la construcción de una nueva institución de la sociedad.

Epílogo

Finalmente, puedo sustentar que involucrar las significaciones imaginarias en la comprensión de los AMM permite comprender de manera profunda los excedentes de visión y, por tanto, las valoraciones —adjuntas a los *conoceres*— presentes en el AMM. Los espacios de interacción requieren el diálogo entre *diferentes no indiferentes*, que puedan generar *exotopías* y no necesiten estar de acuerdo para comprender conjuntamente modelos matemáticos —elaboraciones discursivas— o para generar *conoceres* matemáticos, tecnológicos o reflexivos. Las valoraciones socialmente instituidas —significaciones imaginarias instituidas— anteceden a las condiciones del diálogo que posibilitan *exotopías*. Por tanto, entenderlas permite notar que la riqueza valorativa de un modelo matemático sobrepasa su carácter referencial e influye en los *conoceres*, emociones y acciones que ocurren en un AMM.

Referencias bibliográficas

- Alrø, H., y Skovsmose, O. (2012). Aprendizaje dialógico en la investigación colaborativa. En P. Valero y O. Skovsmose (Comps.), *Educación matemática crítica, una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 149–172). Universidad de los Andes.
- Bajtín, M. (2000). *Yo también soy: Fragmentos sobre el otro*. Taurus.
- Barbosa, J. C. (2001). Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. *Reunião anual da ANPED*, 24(2001), 1–15. http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Barbosa.pdf
- Castoriadis, C. (1975). *La institución imaginaria de la sociedad*. Tusquets.
- Castoriadis, C. (1981a). La lógica de los magmas y la cuestión de la autonomía. En C. Castoriadis (1986), *Los dominios del hombre: las encrucijadas del laberinto*. Gedisa.
- Castoriadis, C. (1981b). Lo imaginario: la creación en el dominio histórico-social. En C. Castoriadis (1986), *Los dominios del hombre: las encrucijadas del laberinto*. Gedisa.
- Castoriadis, C. (1997). El imaginario social instituyente. *Zona Erógena*, 35, 1–9.
- Lerman, S. (2001). Cultural, discursive psychology: a sociocultural approach to studying the teaching and learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 46, 87–113. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1014031004832>
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Ediciones Uniandes.
- Volóshinov, V. (2009). *El marxismo y la filosofía del lenguaje*. Ediciones Godot.

Notas

- ¹ Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. Secretaría de Educación Distrital, Bogotá, Colombia.

