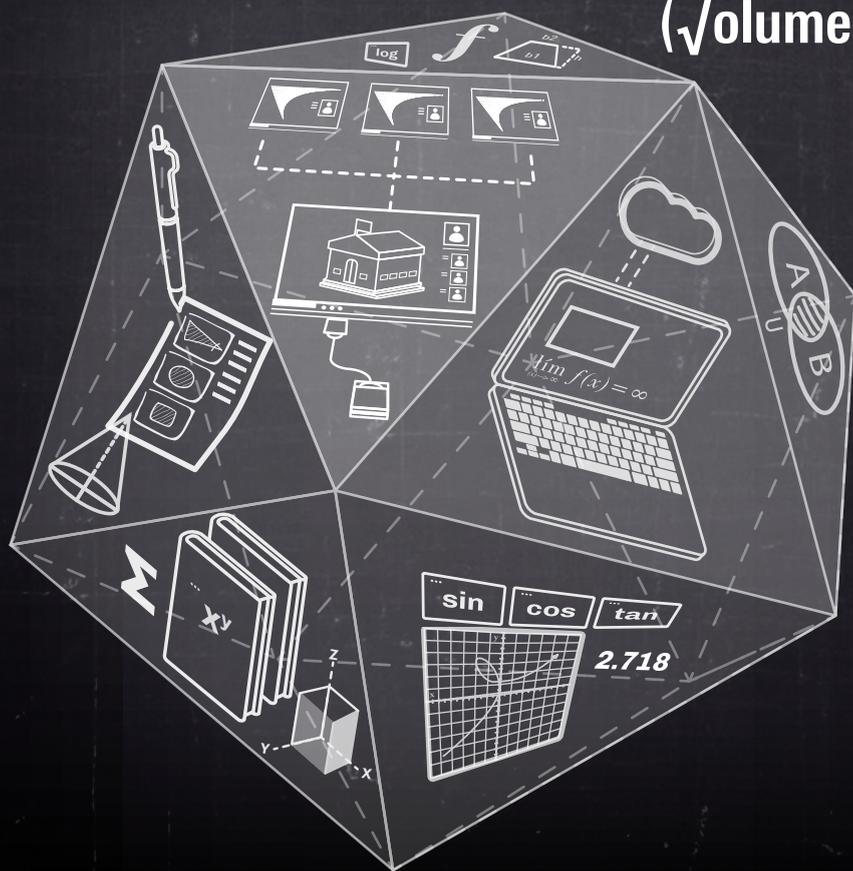


Educación matemática

Aportes a la formación docente
desde distintos enfoques teóricos

($\sqrt{\text{volumen}^2}$)



**Mabel Rodríguez,
Marcel Pochulu
y Fabián Espinoza**
(coordinadores)

EDICIONES **UNGS**



Universidad
Nacional de
General
Sarmiento



EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Mabel Rodríguez, Marcel Pochulu
y Fabián Espinoza
(coordinadores)

Educación matemática
Aportes a la formación docente
desde distintos enfoques teóricos
Volumen 2

EDICIONES **UNGS**



Universidad
Nacional de
General
Sarmiento

Educación matemática : volumen 2 : aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos / Marcel David Pochulu... [et al.] ; coordinación general de Mabel Rodríguez ; Marcel David Pochulu ; Fabián Espinoza. - 1a ed. - Los Polvorines : Universidad Nacional de General Sarmiento, 2022.

Libro digital, PDF - (Educación / 34)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-630-628-7

1. Matemática. 2. Educación. 3. Formación Docente. I. Pochulu, Marcel David, coord.

II. Rodríguez, Mabel, coord. III. Espinoza, Fabián, coord.

CDD 510.712

EDICIONES **UNGS**

© Universidad Nacional de General Sarmiento, 2022

J. M. Gutiérrez 1150, Los Polvorines (B1613GSX)

Prov. de Buenos Aires, Argentina

Tel.: (54 11) 4469-7507

ediciones@campus.ungs.edu.ar

ediciones.ungs.edu.ar

Diseño gráfico de colección: Andrés Espinosa Ediciones UNGS

Diseño de tapa: Daniel Vidable

Diagramación: Eleonora Silva

Corrección: Miriam Andiañach

Hecho el depósito que marca la Ley 11723.

Prohibida su reproducción total o parcial.

Derechos reservados.



Libro
Universitario
Argentino

Índice

Introducción9

Primera sección

Enfoques teóricos en educación matemática

1. Herramientas y constructos del enfoque ontosemiótico del conocimiento e instrucción matemáticos para el diseño y análisis de procesos de enseñanza y aprendizaje 15
Marcel Pochulu y Vicenç Font Moll

2. Distintas formas de inclusión de la historia de la matemática en la enseñanza. Algunas ideas usando logaritmos.....49
Gustavo Carnelli

3. Modelación matemática en la perspectiva de la educación matemática67
Jhony Alexander Villa-Ochoa, Jonathan Sánchez-Cardona y Mónica Marcela Parra-Zapata

4. Etnomatemática, un posible anuncio en educación matemática.....91
Diana Jaramillo, Carolina Tamayo y Óscar Charry

Segunda sección.

Nuevas tecnologías bajo distintos enfoques teóricos

5. Análisis de una tarea matemática desde la resolución de problemas mediada por la tecnología 121
Patricia Barreiro, Paula Leonian y Claudia Zuliani

6. Análisis ontosemiótico de la resolución de un problema geométrico 135
María Laura Distéfano y Mario Álvarez

7. Relación entre expresiones algebraicas de funciones y sus representaciones gráficas desde una perspectiva cognitivista.....	153
<i>Cristina Camós y Lorena Guglielmono</i>	
8. Una situación para introducir un estudio general de las funciones homográficas.....	167
<i>Inés Casetta y Martín Chacón</i>	
9. Repensar la práctica docente haciendo uso de la tecnología. Una visión socioepistemológica	189
<i>Patricia Lestón y Daniela Veiga</i>	

4. Etnomatemática, un posible anuncio en educación matemática

*Diana Jaramillo, Carolina Tamayo y Óscar Charry**

Una presentación

Pretendemos en este capítulo introducir algunos elementos epistemológicos que nos llevan a encontrar en la etnomatemática una posibilidad para establecer una dialogía¹ entre las prácticas sociales y las prácticas escolares. De igual manera, pretendemos mostrar una posibilidad para recuperar al sujeto y su subjetividad en el acto educativo a la hora de la producción y objetivación² de conoci-

* *D. Jaramillo*: Universidad de Antioquia, Colombia.

C. Tamayo: Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, y Universidad de Antioquia, Colombia.

O. Charry: Universidad de Antioquia, Colombia.

¹ Dialogía comprendida en el sentido propuesto por Bakhtin (2000). Para este autor, en la dialogía hay dos voces, dos conciencias, pero ninguna de las voces ni de las conciencias se superpone ante la otra. En la dialogía no hay superposición de poderes.

² Asumimos aquí el término “objetivación” en diálogo con Radford (2000, 2006, 2008). La objetivación de conocimientos matemáticos, en esta perspectiva histórico-cultural, es considerada un proceso, en que dicho conocimiento no es producido por el sujeto que aprende como una mera apropiación desde lo externo al sujeto. En esta perspectiva, el conocimiento –que emerge, entre otras cosas, de la interacción social, de la dialéctica entre ser humano y naturaleza, y entre individuo y colectivo– y las formas como el sujeto accede a él, se constituyen como unidad y, al mismo tiempo, reconstituyen al propio sujeto, a su subjetividad.

tos³ matemáticos, idea fundamental en una perspectiva histórico-cultural de la educación matemática. Comprendemos que esos sujetos, esas subjetividades y esas prácticas sociales son diversos.

Para ello, en primer lugar, mostraremos algunas tensiones que maestros e investigadores venimos percibiendo dentro de la escuela y del currículo, resultado de la inmersión del modelo neoliberal, también, en la educación. Eso a modo de denuncia. En segundo lugar, delinearemos algunos futuros posibles, dejando ver la importancia de establecer una dialogía entre las prácticas sociales y las prácticas escolares a la hora de la producción y objetivación de conocimientos matemáticos. Producción y objetivación en las que se hace fundamental la recuperación de la subjetividad del ser humano. Eso a modo de anuncio. Denuncia/anuncio, utilizaremos esta díada de palabras expresada por Freire (2000). Se denuncia una realidad, pero, para anunciar otra posibilidad, otro sueño, otra utopía. A continuación, haremos algunas aproximaciones al término etnomatemática, como una posibilidad en una perspectiva histórico-cultural de la educación matemática. Posteriormente, presentaremos algunas investigaciones realizadas en esta perspectiva, solo a modo de ejemplo, por el grupo de investigación “Matemática, Educación y Sociedad-MES”, adscrito a la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia). Por último, dejaremos algunas reflexiones, tal vez desafíos.

Unas tensiones... posibles denuncias...

En el interior de la sociedad, de la escuela y del currículo, maestros e investigadores hemos identificado algunas tensiones, resultado de la intervención del modelo neoliberal en la educación (Mejía, 2001). Comprender ese modelo se hace necesario para entender cómo se transforman los currículos y otros aspectos inherentes a él (ciencias, conocimientos, prácticas pedagógicas y conocimientos matemáticos).

Una de esas tensiones es la producida por el deseo de mantener, por una parte, la homogenización en las instituciones escolares, y respetar, por otra, la diversidad social y cultural de los estudiantes. En el intento de superar esta tensión, diferentes discusiones y movimientos académicos se vienen generando

³ Al realizar una aproximación al trabajo de Santos (2018), en este documento se usarán las palabras “saberes” y “conocimientos” como si fueran sinónimos. Aunque este autor reconoce que existen “diferencias sutiles entre ellas que se manifiestan en el uso de la lengua” (p. 24).

entre maestros e investigadores en el ámbito internacional. Por ejemplo, el debate sobre la relación entre saberes escolares, reconocidos y legitimados por las comunidades académicas, y los saberes cotidianos, reconocidos y legitimados desde y por las prácticas sociales de las diferentes comunidades no académicas. Es decir, se hace explícita la dicotomía entre los saberes considerados académicos y aquellos considerados como no académicos (Jaramillo, 2011). En este sentido, se han identificado dos tendencias en una posible organización curricular. En primer lugar, los saberes escolares se superponen sobre los saberes cotidianos. Esta superposición puede ser consecuencia de relaciones de poder vinculadas a la colonialidad, siendo uno de los elementos constitutivos y específicos del patrón mundial de poder capitalista. Quijano (2007) esclarece cómo esta dicotomía, sustentada por el proyecto de la modernidad, está estrictamente vinculada a una estructura de dominación y explotación; en que una comunidad determinada asume el control o dominación de la autoridad política, de los recursos de producción, de la producción de conocimiento y del trabajo, para dominar o explotar a otra comunidad que se asume como diferente. Los procesos de colonización implicaron la destrucción de la estructura social existente en los pueblos no europeos; de igual forma, la población colonizada fue despojada de su conocimiento intelectual y de sus medios culturales de expresión. Los colonizados fueron reducidos a la condición de individuos rurales y analfabetos. En esa dirección, Tamayo-Osorio (2017) muestra cómo estructuras de poder permean la escuela y la dejan ver como una institución al servicio del Estado. Así, pareciera que las estructuras curriculares legitiman apenas los saberes escolares —que, a su vez, fueron impuestos a los pueblos colonizados con base en el proyecto de la modernidad—, impidiendo la inclusión de los saberes cotidianos al currículo.

En segundo lugar, las estructuras curriculares, a través de las evaluaciones externas, ejercen acciones de poder y de control sobre las instituciones escolares, los maestros y los estudiantes.

Estas tensiones, como lo sugieren Santos (1996), Monteiro (2005) y Jaramillo (2011), evidencian algunas cuestiones relacionadas con procesos de exclusión; cuestiones que constantemente permean el cotidiano escolar. En este sentido, y de acuerdo con Monteiro (2005), cuando los saberes escolares desconocen o deslegitiman otras formas de conocimiento y de saberes cotidianos, se genera, de algún modo, una exclusión social, pues esto conlleva a la deslegitimación de las prácticas sociales que dan sustento a dichos saberes.

Lo anterior no es más que secuelas de la racionalidad técnica, propia de la modernidad, que aún prevalece en muchas de las propuestas educativas. En

consecuencia, en la escuela solo se acepta como único tipo de conocimiento verdadero el conocimiento científico (validado por las comunidades académicas), traducido en el conocimiento académico y saber escolar; y su aplicación está más relacionada con la aplicación técnica propia del desarrollo tecnológico que con las necesidades oriundas de las prácticas sociales. Esta forma de saber, en palabras de Quijano (2007), debido a su carácter y su origen, eurocéntrico, fue “llamado de racional, fue impuesto y admitido en todo el mundo capitalista como la única racionalidad válida y como emblema de la modernidad” (p. 74). A partir de este universo intersubjetivo, que fue impuesto con la modernidad, se elaboró y formalizó una manera de producir conocimiento que explicaba las necesidades cognitivas del capitalismo, especialmente para la medición. Como efecto de ello, en la escuela predomina la enseñanza de los saberes de las ciencias exactas, pero descontextualizados histórica y socialmente, bajo un abordaje teórico y técnico en el que dichos saberes son transformados en códigos y son desposeídos de significados. Consideramos que la escuela, al ser organizada con base en políticas públicas que promueven la desigualdad social, pasa a desconsiderar los saberes presentes en las prácticas sociales, y continúa compartimentalizando el conocimiento escolar y privilegiando ciertos contenidos en detrimento de otros, como lo explica Morin (1999); o, dicho de otra manera, disciplinarizando el conocimiento escolar, como lo sugieren Miguel, Vilela e De Moura (2010).

Así, tenemos entonces un sistema educativo que no solo reproduce saberes disciplinarizados, sino que también legitima procesos de producción de sujetos dóciles y disciplinarizados; sujetos cada vez más individualizados, encerrados en sí mismos (Veiga-Neto, 2002). Un sistema educativo que no lleva a los estudiantes hacia la generación de un pensamiento reflexivo, crítico y divergente, sino que les enseña a no cuestionar y a aceptar pasivamente la autoridad y las relaciones de poder dentro y fuera de la institución escolar. Consecuentemente, ese modelo de educación refuerza las aspiraciones sociopolíticas propias de la modernidad y de la racionalidad técnica (Freire, 2000).

Sin embargo, otros caminos se advierten en la ciencia contemporánea, como es sugerido por Prigogine (1996), Morin (1999), Miguel, Vilela e De Moura (2010, 2012), entre otros autores. En esos caminos se propone un ajuste entre las prácticas sociales y las realizaciones científicas; es decir, una alianza entre cultura y ciencia, que debe ocurrir, no solamente con relación a las preocupaciones sociales y culturales de cada comunidad en su tiempo, sino

también con relación a la concepción e interpretación de las teorías científicas (Monteiro, 2005; Jaramillo, 2011).

Así, en esa transformación, la ciencia deja de buscar, apenas, fórmulas abstractas para explicar el universo, y comienza a ser comprendida en su dimensión social, como algo que emerge de una relación en la cual el saber pasa, también, a ser contextualizado política y culturalmente. Comprender la ciencia de esta manera requiere de una transformación del proyecto educativo que dé prioridad a la capacidad de crítica, de asombro y de indignación de los sujetos del acto educativo frente a los problemas del mundo. Este proyecto, como lo sugiere Santos (1996), supera el proyecto actual, impuesto por la modernidad, pues en él es imposible aceptar una verdad única y definitiva. En primer lugar, el sujeto que aprende es más que “cerebro”; es un sujeto que además está constituido de “cuerpo” y de “alma”, y participa activamente del proceso educativo. En segundo lugar, el fenómeno a ser conocido no tiene una única forma, sino diferentes interpretaciones, propias de diversas prácticas sociales y contextos culturales. En consecuencia, la ciencia no está legitimada solo por criterios internos (casi siempre de orden lógico-matemático), sino también por su aceptabilidad social y cultural (Caraça, 1958; Moura, 2011).

Unos futuros posibles... posibles anuncios...

Pensando en otros futuros posibles, apostamos hoy a una perspectiva histórico-cultural de la educación matemática, con autores como D'Ambrosio (1998, 2001), Jaramillo (2009, 2011), Knijnik (1996, 1998, 2004, 2007), Lizcano (2004, 2006), Monteiro (2005), Moura (1998, 2011), Radford (2000, 2006, 2008), Skovsmose y Valero (2007), Valero (2006), entre otros.

En una perspectiva histórico-cultural de la educación, el conocimiento deja de ser visto como un producto externo que debe ser asumido por los individuos, trasgrediendo el paradigma de la modernidad, pasando a ser comprendido como una interpretación que los sujetos hacen del mundo, en una dialéctica continua con su entorno social, cultural, histórico y político. Es decir, el conocimiento es producido desde el sujeto en sus interrelaciones con el mundo (Jaramillo, 2003, 2011).

Bajo esta perspectiva histórico-cultural, la educación matemática asume la producción y objetivación de conocimientos matemáticos como actividades sociales, cuya producción y legitimación es resultado de la explicación de

diferentes prácticas sociales en las que están involucrados los sujetos, a partir de los sentidos y los significados compartidos, respetando así los distintos saberes cotidianos constituidos por las diversas comunidades socioculturales en el interior de estas (Jaramillo, 2011). A propósito de las prácticas sociales, las comprendemos aquí como lo sugieren Miguel y Miorim (2004):

Práctica social es toda acción o conjunto intencional y organizado de acciones físico-afectivas-intelectuales realizadas, en un tiempo y espacio determinados, por un conjunto de individuos, sobre el mundo material y/o humano y/o institucional y/o cultural, acciones estas que, por ser, siempre, y en cierta medida, y por un cierto período de tiempo, valorizadas por determinados segmentos sociales, adquieren una cierta estabilidad y se realizan con cierta regularidad (p. 165).

Los conocimientos matemáticos, en esta perspectiva histórico-cultural, y como lo apuntan algunos autores (Moura, 1998, 2011; Radford, 2000, 2006, 2008), son vistos como producto de la actividad humana; conocimientos que se forman, validan y legitiman durante el desarrollo de soluciones a problemas creados en las interacciones que producen el modo humano de vivir socialmente, en un determinado tiempo y contexto. Bajo este abordaje, son otras las relaciones que empezamos a considerar entre la cultura, el currículo y la educación matemática, cuando de enseñar y aprender conocimientos matemáticos se trata. La discusión de estas relaciones puede posibilitarse desde algunos interrogantes, a saber (Jaramillo, 2011):

- ¿Cuáles son las relaciones entre conocimiento, comportamiento y cultura en la producción y objetivación de conocimientos matemáticos?
- ¿Cómo se comprenden los contextos sociopolíticos en educación matemática?⁴
- ¿Cómo algunos factores histórico-culturales, que posibilitan los conocimientos matemáticos, influyen los procesos de enseñanza y los procesos de aprendizaje de dicho conocimiento al interior del aula de clase?

⁴ Asumimos aquí el contexto sociopolítico desde la mirada de Valero (2006), el cual pretende ligar el microcontexto de la educación matemática con el macrocontexto. Es decir, el contexto sociopolítico como resultado de la imbricación de lo que sucede en el aula, con respecto a la enseñanza y el aprendizaje de conocimientos matemáticos, con las estructuras económicas, sociales y políticas y con los procesos históricos que dan origen a los diferentes fenómenos.

- ¿Qué ocurriría si, en lugar de mirar las prácticas sociales desde la matemática, miramos la matemática desde las prácticas sociales?⁵
- ¿Cómo y cuáles currículos producir que consideren los conocimientos matemáticos al servicio de las prácticas sociales?
- ¿Cómo se genera una dialogía entre las prácticas sociales y las prácticas escolares para la producción y objetivación de conocimientos matemáticos, posibilitando otros procesos de aprendizaje y otros procesos de enseñanza dentro del salón de clase?
- ¿Cómo entender el papel que juega el lenguaje, como elemento constitutivo del sujeto, en la producción y la objetivación de conocimientos matemáticos?
- ¿Cómo entender la actividad de la enseñanza y la actividad del aprendizaje en la producción y la objetivación de conocimientos matemáticos?
- ¿Cómo aproximarnos a otras epistemologías, no hegemónicas, que posibiliten otras perspectivas teóricas y metodológicas para la educación matemática atendiendo a los factores histórico-culturales de las diversas comunidades?

Estas preguntas no son nuevas en educación, pero, tal vez, lo sean para los educadores matemáticos. Ellas procuran rescatar la subjetividad a la hora de la práctica pedagógica en matemática. En esta perspectiva histórico-cultural de la educación matemática se pretende la recuperación del sujeto y de la subjetividad en el acto educativo. Como respuesta a esa denuncia frente al olvido de la subjetividad, ya autores como Bakhtin (1997a, 1997b, 2000), Benjamin (1987), Deleuze (1987), Fontana (2000), Freire (2000), Geraldini (2000), Heller (2000), Jaramillo (2003), Larrosa (1998) y Morin (1982, 1999) nos habían anunciado que el sujeto, lejos de ser un sujeto racional, es un sujeto histórico; el sujeto no está determinado ni acabado; el sujeto constituye su singularidad en las y por las interrelaciones sociales; el sujeto no es, está siendo por medio de la interacción con el otro; el sujeto se constituye en la y por la intersubjetividad; el sujeto constituye su conciencia e identidad no en la coherencia, no en la armonía, sino en la contradicción.

Así, toman fuerza en la perspectiva histórico-cultural la idea de intersubjetividad y de actividad. La intersubjetividad implica el reconocimiento de la

⁵ Como ya lo sugería Lizcano (2004, 2006).

subjetividad como resultado de la dialéctica entre el individuo y el colectivo; dialéctica posibilitada en y desde las prácticas sociales. Nos referimos aquí a dos sujetos protagónicos de la práctica pedagógica, el sujeto maestro y el sujeto estudiante. Por su parte, la actividad es comprendida como un proceso colectivo en el cual la interacción es la base fundamental para la construcción de sentidos y significados, es decir, de la construcción de una conciencia individual en el marco de los procesos sociales subyacentes (Leontiev, 1984; Davídov, 1988; Radford, 2000, 2006, 2008; Talizina, 2009; Moura, 1998). En este sentido, Radford llama la atención sobre la necesidad de pensar la matemática sobre unas bases que asuman el saber como el resultado de la actividad humana, histórica, social y culturalmente situada, en que el pensamiento sea considerado mediado a través de instrumentos, en relación con la actividad de las personas, esto es, reflexión mediatizada sobre el mundo.

Una posibilidad en una perspectiva histórico-cultural de la educación matemática: la etnomatemática

La etnomatemática es una propuesta de carácter filosófico que se viene discutiendo desde la década del ochenta por D'Ambrosio (1998, 2001), Knijnik (1996, 2004), Monteiro, Orey e Domite (2004) y Monteiro (2005), entre otros. En esta propuesta se pone en debate la producción, la validación y la legitimación de conocimientos matemáticos en diferentes prácticas sociales. Metodológicamente, esta propuesta podría basarse en alternativas como desarrollo de proyectos, planeación de actividades orientadoras de enseñanza (desde una perspectiva de la teoría de la actividad, entendida según Leontiev, 1984; Davídov, 1988 y Moura *et al.*, 2010) y modelación matemática, entre otras, pero, en todo caso, alternativas que pongan en diálogo prácticas sociales y prácticas escolares.

No obstante, el debate sobre una propuesta curricular en matemática con un abordaje desde la etnomatemática es aún incipiente en Colombia y en otros países latinoamericanos. Monteiro (2005) bien indica que en este debate no todos los aportes han sido válidos. La autora muestra, por ejemplo, cómo en Brasil, a partir del documento que orienta allí la educación, denominado “Parámetros Curriculares Nacionales (PCN)”, se ha querido interpretar la etnomatemática como una metodología: “La etnomatemática es una metodología que procura partir de la realidad y llegar a la acción pedagógica de manera natural, mediante

un enfoque cognitivo con una fuerte fundamentación cultural” (Monteiro, 2005, p. 23). Las discusiones e investigaciones en etnomatemática muestran que esta apreciación no es correcta, pues la etnomatemática no es una metodología de enseñanza. Otra afirmación errada, también discutida por Monteiro, Orey y Domite (2004) y Monteiro (2005), es creer que la etnomatemática se limita a discutir los saberes cotidianos, oriundos de las prácticas sociales, ya conocidos por los estudiantes, menospreciando o negando el acceso a los conocimientos escolares de los distintos contextos escolares.

Creemos, con Peña-Rincón, Tamayo-Osorio y Parra (2015), que mantener estas discusiones teóricas y metodológicas posibilita continuar alimentando la etnomatemática en la multiplicidad y diferencia de enfoques. Sin embargo, nos alejamos, al igual que estos autores, de aquellos que la ven como un puente para enseñar los contenidos curriculares de la matemática escolar. También pensamos, con estos autores, que desde la etnomatemática sería posible una perspectiva indisciplinar de la educación, la escuela, el currículo y la evaluación con el fin de promover procesos educativos respetuosos de la diversidad social y cultural. En suma, concordamos con Peña-Rincón, Tamayo-Osorio y Parra (2015) cuando afirman que la etnomatemática no debería ser “petrificada como una metodología de enseñanza, una teoría didáctica o incluso una política educativa” (p. 148).

Como dijimos antes, la postura educativa que comienza a emerger de la ciencia contemporánea se centra fundamentalmente en dos puntos: en la concepción de sujetos (el ser) y en la concepción del conocimiento (el saber). Comprender estos dos aspectos en su complejidad implica una imbricación entre ellos, si se quiere una dialéctica (Jaramillo, 2011; Radford, 2011). Eso nos posibilitaría reconocer un mismo fenómeno mediante diferentes lecturas, oriundas de diversas prácticas sociales y contextos culturales. Pensamos con otros autores ya citados, que la etnomatemática entra en concordancia con esta postura, en la medida en que en ella se defiende, que el proceso educativo debe posibilitar espacios para múltiples interpretaciones de los fenómenos. En ese sentido, Monteiro (2005) afirma:

Esas diferentes interpretaciones de los fenómenos en el contexto escolar presuponen, también, el reconocimiento de los saberes producidos en diferentes prácticas sociales. Tal reconocimiento es antes de todo un acto político, pues, al excluirse y desvalorizarse los saberes producidos en diferentes prácticas sociales del contexto escolar, se excluye y desvaloriza, muchas veces la propia práctica social. Así, percibir cómo las comunida-

des se apropian de los saberes que constituyen su propia práctica no es una mera estrategia metodológica de procesos educativos que intentan relacionar el saber cotidiano con el escolar, es en sí un proyecto educativo emancipatorio (p. 6).

Se hace importante enfatizar, además, que la etnomatemática no debe ser vinculada a buscar comprensiones de las diversas prácticas sociales, que poseen familiaridad con lo que habitualmente se llama “de matemática”, exclusivamente, por el camino de la matemática académica. La discusión sobre tales prácticas y saberes debe incluir el significado y las formas de comprensión de las comunidades, considerando cómo ellas presentan, validan y legitiman sus prácticas y saberes (Jaramillo, 2009, 2011; Monteiro, 2005).

Optar por la etnomatemática como una alternativa para atender los contextos de algunas comunidades se debe, fundamentalmente, a las múltiples dimensiones que la conforman expuestas por D’Ambrosio (2001): la dimensión conceptual, la dimensión histórica, la dimensión cognitiva, la dimensión epistemológica, la dimensión política y la dimensión educativa. Tales dimensiones posibilitan reconocer los conocimientos matemáticos como una producción cultural y social de las diferentes comunidades. En ellas se reconoce, por ejemplo, que la matemática, bajo una perspectiva de la investigación, tiene un fin en sí misma; pero cuando está dirigida hacia la educación, se deben establecer interacciones entre las diferentes prácticas y procedimientos que involucran conceptos matemáticos. En el aspecto político, el objetivo es el de denunciar y transformar las relaciones de poder que permean los procesos de validación y legitimación del saber. Y, en lo relacionado con el proceso pedagógico, el desafío está centrado en las posibilidades y las estrategias de enseñanza y las estrategias de aprendizaje que consideren el ambiente multicultural del aula de clase (Monteiro, 2005).

De esta manera, estas dimensiones hacen que el maestro se constituya en protagonista y desencadenador de variadas posibilidades de procesos de enseñanza y de procesos de aprendizaje, a través de acciones que consideren los contextos socioculturales específicos de la comunidad con la que trabaja. Es decir, cuando el maestro asume esta postura se requiere, al decir de López Bello (2004), que reconozca e incorpore, al currículo de la escuela, prácticas sociales y conocimientos producidos fuera del contexto escolar. En este sentido, a partir de esas dimensiones se busca comprender y discutir las relaciones intra e interculturales presentes en las diferentes realidades y contextos y que,

de alguna forma, han de manifestarse en el ámbito escolar. De esta manera, entendemos la etnomatemática como es concebida por D'Ambrosio (2001):

La etnomatemática es la matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas o rurales, grupos de trabajadores, clases profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros tantos grupos que se identifican por objetivos y tradiciones comunes a los grupos (p. 9).

Dicho de otra forma, a partir de la etnomatemática puede comprenderse cómo las diferentes comunidades sociales y culturales producen conocimientos matemáticos. Asimismo, desde la etnomatemática pueden conocerse las diversas maneras del saber/hacer matemático de una cultura. Por cultura entendemos aquí aquella convivencia entre los miembros de una comunidad, que resulta de la comunión de sus conocimientos (lenguaje, sistemas de explicaciones, mitos y cultos, costumbres, etcétera) y la compatibilización y la subordinación de los comportamientos a determinados sistemas de valores acordados por la comunidad (D'Ambrosio, 2001). Dichos conocimientos dan cuenta del saber y tales comportamientos dan cuenta del hacer. Como bien lo expone ese autor:

Las distintas maneras de hacer (prácticas) y de saber (teorías), que caracterizan una cultura, son parte del conocimiento compartido y del comportamiento compatibilizado. Así como comportamiento y conocimiento, las maneras de saber y de hacer están en permanente interacción. Son falsas las dicotomías entre saber y hacer, de igual manera entre teoría y práctica (p. 19).

En un ambiente cultural específico, los individuos de dicha cultura dan “iguales” explicaciones y utilizan “iguales” instrumentos materiales e intelectuales en su cotidiano. Así, los individuos de la comunidad se reconstituyen en su subjetividad en dialéctica con el colectivo.

Unas investigaciones colombianas en esta perspectiva

En la búsqueda de posibles respuestas a los interrogantes antes mencionados, y a otros por plantearse, existen diferentes grupos académicos que investigan acerca de etnomatemática. Por mencionar algunos de ellos: International Study Group on Ethnomathematics (ISGEm); Grupo de Estudos e Pesquisas em Etnomatemática de Portugal (GEPEM); North American Study Group on Eth-

nomathematics (NASGEm); Asociación Educativa Cultural Etnomatemática; Etnomatemática, Formación de profesores y Didáctica; Red Internacional de Etnomatemática (RedINET).⁶ En La Universidad de Antioquia existe el Grupo de Investigación Matemática, Educación y Sociedad (Grupo MES), con una línea de investigación con esta perspectiva.⁷

En los últimos diez años, en Colombia se han realizado algunos estudios a partir de esta perspectiva teórica.⁸ Sin embargo, aquí apenas mostraremos, a modo de ejemplo, algunas investigaciones realizadas por el Grupo MES, especialmente con comunidades indígenas colombianas.

Junto a Berrío (2009)⁹ realizamos un trabajo en dos instituciones educativas indígenas. Una, el Centro Educativo Rural Indigenista La María, ubicada en el municipio de Valparaíso (Antioquia, Colombia), de la comunidad indígena Embera Chamí; y, la otra, el Centro Educativo Rural Alto Caimán, ubicada en el municipio de Necolí (Antioquia, Colombia) de la comunidad indígena Tule o Dule. En estas instituciones, el trabajo fue realizado colaborativamente con tres maestros indígenas y tuvo por objetivo analizar la relación que se podía tejer entre las prácticas sociales de la siembra de las comunidades indígenas Dule y

⁶ La RedINET cuenta con 3510 miembros activos, entre estudiantes, maestros e investigadores de más de dieciocho países del mundo. Nos permitimos invitar al lector a revisar la página de la Red Internacional de Etnomatemática (www.etnomatematica.org). Esta red fue creada en Colombia en 2003, con el nombre de Red de Estudios Colombianos de Etnomatemática, y de la cual somos parte. En ese sitio WEB, el lector podrá encontrar producción académica internacional como artículos, disertaciones de maestría y tesis de doctorado en etnomatemática.

⁷ En comunión con la RedINET, la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia y el grupo MES, bajo nuestra coordinación, organizamos el 6° Congreso Internacional de Etnomatemática (ICEm-6) en Medellín (Colombia) en julio de 2018. Este evento ha venido ocurriendo cada cuatro años así: el ICEm-1 fue en Granada (España, 1998); el ICEm-2 fue en Ouro Preto (Brasil, 2002); el ICEm-3 fue en Auckland (Nueva Zelanda, 2006); el ICEm-4 fue en Towson (Estados Unidos, 2010); el ICEm-5 fue en Maputo (Mozambique, 2014). El objetivo del ICEm-6 fue posibilitar un diálogo de saberes acerca de la etnomatemática entre comunidades locales, nacionales e internacionales, con el fin de identificar las limitaciones, desarrollos y desafíos que a partir de las experiencias e investigaciones en este campo propician saberes desde, por y para la diversidad y la paz. En el ICEm-6 se presentaron más de cien ponencias de autores internacionales.

⁸ Varios de ellos están disponibles en www.etnomatematica.org.

⁹ Un estudio producto de la investigación “El conocimiento matemático: desencadenador de interrelaciones en el aula de clase”. Investigación financiada por la Universidad de Antioquia y por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (Colciencias), según el contrato 212-2008.

Embera Chamí, y la producción y objetivación de conocimientos matemáticos referidos a la medida en un contexto escolar indígena. De esta forma, planteamos algunas actividades que se pudieran articular a la propuesta curricular que cada comunidad indígena trabajaba en su contexto escolar. Para dar cumplimiento al objetivo mencionado, se propuso la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo, desde la práctica de la siembra de las comunidades indígenas Dule y Embera Chamí, se posibilita la producción y objetivación de conocimientos matemáticos referido a la medida en un contexto escolar indígena?

Es importante resaltar que fueron los mismos maestros indígenas quienes escogieron las prácticas sociales a ser trabajadas en cada comunidad, siendo cada una de ellas, prácticas representativas de su cultura. En la comunidad Dule, el maestro Richard Nixon Cuéllar y su compañero Francisco Martínez escogieron trabajar sobre la siembra de plátano (ver imagen 1); y para la comunidad Embera Chamí, el maestro Abelardo Tascón escogió ocuparse sobre la siembra de plantas medicinales desde una huerta escolar.

Imagen 1. Maestro Dule explicando el proceso de siembra del plátano a los estudiantes



Fuente: extraída de Berrío (2009, p. 77).

Aprendimos, con esta investigación, que la etnomatemática posibilita la construcción de proyectos y actividades que legitiman los conocimientos propios de una cultura frente al conocimiento matemático, contribuyendo en la construcción de propuestas curriculares propias para las escuelas indígenas Dule y Embera-Chamí. De igual modo, maestros e investigadores comprendimos que la “medida”, como objeto cultural, está dada por la relación hombre-naturaleza, que en el caso de las comunidades atendió a sus necesidades de siembra, en el

contexto histórico-cultural propio. Por ejemplo, la comunidad Dule nos mostró una unidad y un instrumento de medida establecida para las mediciones de sus terrenos: la “vara Dule”. En la selección de ese patrón de medida se hacen explícitas las jerarquías de la organización interna de la comunidad (Jaramillo, 2011).

En Tamayo (2012),¹⁰ realizamos una investigación con la comunidad indígena Dule en el Centro Educativo Rural Alto Caimán de Necolí (ver figura 2). La pregunta de investigación que nos convocó fue: ¿cómo el maestro indígena resignifica el currículo escolar indígena, relativo al conocimiento [matemático], desde y para las prácticas sociales de la comunidad de Alto Caimán? Así, fue nuestro objetivo de investigación resignificar el currículo escolar indígena, relativo al conocimiento [matemático], desde y para las prácticas sociales de la comunidad Dule en Alto Caimán. El estudio tuvo sus fundamentos epistemológicos en la etnomatemática y en la interculturalidad. En el marco de una investigación colaborativa, la producción de registros y datos se hizo con la comunidad y el apoyo de dos maestros indígenas; se realizaron grabaciones, narrativas, fotografías y reflexiones conjuntas. El análisis de los registros y datos producidos lo realizamos teniendo en cuenta cuatro categorías emergentes: una, “Tejiendo colaborativamente”; dos, “El currículo escolar indígena, relativo al conocimiento [matemático]: tensiones, sentidos e identidad”; tres, “El maestro indígena Dule en situación de frontera”; y, finalmente, “Alternativas concretas para el trabajo del maestro Dule en el aula”. A partir de esta investigación, vimos que hablar del currículo escolar indígena relativo al conocimiento matemático implicó reconceptualizaciones, tanto para los maestros como para los investigadores. Así, se pusieron de manifiesto no solo las concepciones teóricas, políticas y culturales que sustenta la sociedad que se quiere construir, sino que también se manifestó la dialéctica entre prácticas sociales y conocimientos matemáticos.

Consideramos que el proceso vivido en esta investigación posibilitó a los maestros indígenas mirar el currículo escolar indígena Dule como un espacio en el que se pueden exponer y ratificar las creencias y los conocimientos de su cultura; como un espacio dinámico y constitutivo de la identidad de la comunidad Dule. Ese espacio de identidad hizo más evidente cada uno de los ejes fundamentales de la cosmogonía, de la cosmovisión y de la espiritualidad

¹⁰ Un estudio producto de la investigación “Prácticas sociales, currículo y conocimiento matemático”. Investigación financiada por el Comité para el Desarrollo de la investigación (CODI) de la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia) en la convocatoria Programa Expedición Antioquia 2013.

Dule; ejes basados en el respeto a la Madre Tierra. Es desde la Madre Tierra que es posible entender, por ejemplo, y con mayor claridad, los conocimientos matemáticos que circulan en las prácticas sociales de la cestería y del cultivo del plátano (Jaramillo y Tamayo, 2012). Aprendimos de esta investigación un cuestionamiento importante:

... cuestionamiento a lo que hoy llamamos –desde occidente– el conocimiento [matemático]. Para la comunidad Dule, el conocimiento [matemático] no existe, en la lectura que occidente lo comprende. Para la cultura Dule existe el conocimiento. La cultura Dule no disciplinariza, como occidente, el conocimiento. Es por lo que, en este trabajo, hemos optado por hablar del conocimiento [matemático] (Tamayo, 2012, p. 155; los corchetes son del original).

Imagen 2. Maestro Dule



Fotografía: Carolina Tamayo.

En Higuita (2014), la pregunta de investigación fue: ¿cómo se movilizan objetos culturales desde las memorias de la práctica de la construcción de la vivienda tradicional Embera Chamí para pensar el porvenir de la educación matemática indígena? Los objetivos del estudio fueron: en primer lugar, analizar la movilización de objetos culturales desde las memorias de la práctica de la construcción de la vivienda tradicional Embera Chamí; y, en segundo lugar, problematizar esa movilización de objetos culturales para pensar el porvenir de la educación

matemática indígena. Los fundamentos teóricos de este estudio fueron los planteamientos de la comunidad indígena Embera Chamí y de autores como D'Ambrosio (1999, 2011), Miguel (2008, 2010), Thompson (2011), Walsh (2005, 2007a, 2007b), entre otros. El camino metodológico para aproximarnos a la práctica de la construcción de la vivienda tradicional Embera Chamí y a los objetos culturales en ella movilizados fue desde la historia oral.

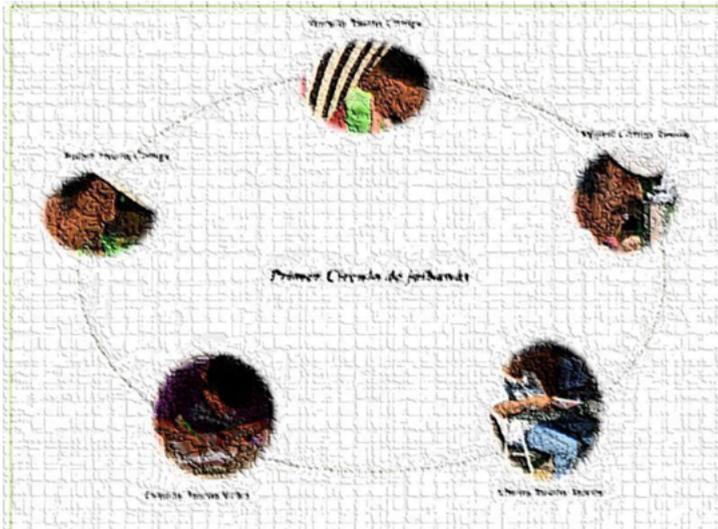
Las herramientas que no posibilitaron la evocación de memorias fueron el diario de la investigadora, las fichas temáticas, los encuentros con el Cabildo,¹¹ los encuentros con el Círculo de *Jaibaná*¹² (ver imagen 3), los encuentros con los jóvenes, las discusiones con los maestros y las entrevistas.¹³ En el análisis deconstructivo de estos registros hicimos visible, en primer lugar, un posicionamiento cultural, político y simbólico de la comunidad indígena Embera Chamí desde la movilización de objetos culturales tales como medida, número y forma, posibilitando, así, reflexiones para pensar el porvenir de la educación matemática indígena. Y, en segundo lugar, la comprensión de que, a medida que dicha movilización de objetos culturales se realizó, se dio un proceso de identificación de la comunidad, no solo con el otro indígena, sino también con el otro no indígena. Así entonces, resaltamos la importancia de que, al ser los objetos culturales movilizados por los sujetos, estos mismos objetos culturales movilizaron al sujeto (Higuita, Tascón y Jaramillo, 2017).

¹¹ Los Cabildos son consejos constituidos por integrantes de una comunidad indígena, conformados y reglamentados según los usos y costumbres de cada comunidad. Los Cabildos, además, están normados por la Constitución Política de Colombia de 1991.

¹² Los Jaibanás son los médicos tradicionales de la comunidad, son quienes curan los dolores del cuerpo y de espíritu de los indígenas Embera Chamí. De igual manera, ellos cuidan y protegen los territorios.

¹³ En el sentido sugerido por Kvale (2011), como “una visión-entre, un intercambio de visiones entre dos personas que conversan sobre un tema de interés común” (p. 27).

Imagen 3. Participantes del segundo Círculo de Jaibanás



Fuente: extraída de Higueta (2014, p. 94).

En la actualidad estamos desarrollando una investigación doctoral¹⁴ con maestros de la Institución Educativa Katío Chamí de la comunidad indígena de Sabaleta (ver imagen 4), ubicada en el municipio de El Carmen de Atrato (Chocó, Colombia). El estudio nos ha posibilitado nuevas interlocuciones con investigadores de educación matemática que, a pesar de no trabajar directamente con la etnomatemática, comparten con nosotros la concepción de que los conocimientos matemáticos son producidos, legitimados y validados por medio de la cultura, en las prácticas sociales (Miguel, Vilela e De Moura, 2010, 2012; Miguel, 2015a, 2015b, 2016a, 2016b, 2018; Tamayo-Osorio, 2017).

Esta investigación tiene como objetivo deconstruir terapéuticamente el currículo de matemática, disciplinariamente organizado, a partir de una problematización indisciplinada de prácticas sociales. El problema de investigación se sitúa en las relaciones entre teoría y práctica en el marco del currículo escolar indígena. Relaciones que se tornan problemáticas al querer articular, bajo un

¹⁴ Investigación doctoral financiada durante el año 2018 por el proyecto Jóvenes Excelentes y Líderes del Nuevo Chocó y, a partir del año 2020, por el Programa de Excelencia Doctoral del Bicentenario, de Colciencias.

modelo disciplinar, los conocimientos escolares con los conocimientos cotidianos de las comunidades indígenas.

Para conducir esta investigación asumimos una actitud terapéutico-deconstruccionista inspirada en la terapia filosófica de Ludwig Wittgenstein, en interlocución con el movimiento deconstruccionista del filósofo Jacques Derrida. Algunos investigadores, tanto de Colombia como de Brasil, que han venido orientando sus investigaciones a través de esta actitud metódica son Miguel (2018), Tamayo-Osorio (2017), Quiceno y Montoya (2020) y Charry y Jaramillo (2020). Esta actitud terapéutico-deconstruccionista es la que orienta una problematización indisciplinar de prácticas sociales en la escuela (Miguel, 2016). Problematización indisciplinar que no solo busca desafiar el modelo disciplinar de organización del conocimiento, sino también problematizar en la escuela las formas cómo se producen, circulan y se practican los conocimientos en diferentes contextos y campos de actividad humana (Souza y Miguel, 2020). Una problematización indisciplinar de prácticas en la escuela posibilita movilizar conocimientos escolares y no escolares, dando lugar a una “ecología de saberes”.

Esa ecología es comprendida, en el sentido de Santos (2018), como la articulación de diferentes conocimientos que hacen posibles las luchas de las comunidades indígenas contra el colonialismo, el capitalismo y el patriarcado. En ese sentido, esta investigación doctoral comparte la visión de la etnomatemática de reconocer y valorizar los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas que han sido históricamente invisibilizados y deslegitimados por la ciencia moderna y el colonialismo europeo, así como la intención de problematizar la creencia de que existe solo una matemática –única– universal e independiente de las prácticas sociales. Aunque esta investigación coincide en esos aspectos ético-políticos con la etnomatemática, vale la pena anotar que en ella estamos retomando algunas discusiones, relacionadas con el lenguaje y su uso (Tamayo-Osorio, 2017), basadas en los estudios filosóficos de Wittgenstein (1995), Derrida (1977) y Foucault (2002), entre otros autores.

Imagen 4. Comunidad Indígena de Sabaleta. Exposición de platos tradicionales



Fotografía: Oscar Charry.

Unas ideas finales... posibles desafíos...

Nuestra apuesta por la perspectiva histórico-cultural de la educación matemática está vinculada con el sueño de recuperar al sujeto y a la subjetividad en el acto educativo, a la hora de la producción y de la objetivación de conocimientos matemáticos. Asumimos, también, que se requiere dialogar con los saberes producidos en las diferentes prácticas sociales, buscando posibilidades de incorporarlos en la escuela, desde procesos dialógicos, con los saberes escolares. Consideramos que esta dialogía se hace necesaria para proponer otras comprensiones y otras realidades para el mundo. Sin embargo, intentando dar un cierre a este trabajo, pensamos que es necesario apuntar algunos aspectos, a saber:

- Consideramos que abordar la educación matemática desde una perspectiva histórico-cultural, a la hora de investigar y a la hora de preparar las actividades de enseñanza y de aprendizaje, no es fácil. En este sentido, existen diferentes tensiones, generadas por la dicotomía a la que nos enfrentamos los maestros e investigadores. Tales dicotomías son resultantes de la inmersión del modelo neoliberal en los procesos educativos, en que debemos atender, por un lado, la diversidad cultural de los estudiantes, y, por otro, los procesos homogeneizadores internos y externos de las instituciones escolares.

- Asimismo, pensamos que abordar la educación matemática desde una perspectiva histórico-cultural implica, también, hacer rupturas epistemológicas con los procesos de formación –anclados en la racionalidad técnica– propios de la modernidad, en el que todavía maestros e investigadores seguimos inmersos. Estas rupturas nos exigen miradas diferentes hacia las ideas de ciencia, de conocimiento, de verdad, de actividad, de sujeto y de subjetividad.
- Consideramos, además, que el reconocimiento del contexto sociopolítico en los procesos de enseñanza y en los procesos de aprendizaje de la matemática comienza a adquirir significado para maestros y estudiantes, pero teniendo cuidado de no caer en lo que Knijnik (1998) llama de “parodia de lo cotidiano”. Es decir que caigamos en situaciones en las cuales una actividad propuesta en el aula de clase sirva únicamente para hacer cálculos escritos en el papel, haciendo de los problemas reales simplemente cálculos rutinarios.
- La idea no es adaptar la vida al dato solo para hacer cuentas. La idea es promover actividades en las cuales se generen otras interrelaciones entre los maestros, los estudiantes y los conocimientos matemáticos, actividades que posibiliten la producción de otros sentidos y otros significados a la hora de objetivar los conocimientos matemáticos. Se trata sí, de poner la matemática al servicio de las prácticas sociales, al servicio de la vida misma.
- Desde la mirada de la etnomatemática hay una apuesta importante para incorporar las prácticas sociales –propias de las comunidades a las que los maestros y los estudiantes pertenecen– a los proyectos curriculares. De esta forma, podrían evitarse procesos de exclusión, resultantes de tornar invisibles los distintos modos de cómo las comunidades producen sentidos y significados en su vida social, en que la matemática apenas es una de sus facetas.
- La etnomatemática, como un programa de investigación, pretende cuestionar la forma cómo, tradicionalmente, son abordados en el salón de clase los conocimientos matemáticos escolares: únicos, universales y suficientes. Pensar otro modelo de escuela y de currículo supone considerar el espacio escolar como un lugar de diálogo y de debate. Lugar en que se dé cabida a los sujetos y a sus subjetividades, dado que

la escuela se configura como un espacio en el que la diversidad cultural debe ser atendida, comprendida y asumida.

- Pensar en la etnomatemática como una perspectiva para el desarrollo de la práctica pedagógica en matemática implica una reorganización escolar y curricular capaz de ofrecer un espacio, en primer lugar, para la reconstitución de las subjetividades a través del diálogo y de la intersubjetividad; y, en segundo lugar, para la reflexión sobre valores, creencias y saberes, valorizando y legitimando las diferentes producciones de saberes. Esa reorganización de la escuela debe darse a partir de nuevas relaciones sobre conocimiento, verdad y sus procesos de validación y legitimación (Monteiro, 2005).
- Vemos la etnomatemática como una posibilidad de poner los conocimientos matemáticos al servicio de las prácticas sociales. A partir del contexto escolar el maestro puede articular esos saberes propios –derivados de las prácticas sociales que se desarrollan dentro de las comunidades– con los saberes escolares. Así, pensamos que desde la etnomatemática se posibilita la producción, la objetivación, la validación y la legitimación de conocimientos matemáticos, derivados de prácticas sociales de cada comunidad.
- El programa de etnomatemática es inclusivo. Inclusivo del otro, o sea, del que no es igual a “mí”, del que no es como “yo”. El que no es igual a “mí” se puede ver incluido en la escuela. En países como Colombia, donde su población es tan vulnerable política, económica, social y culturalmente, casi que la escuela genera procesos de exclusión para muchos, por ser desplazado, por ser pobre, por ser negro, por ser indígena, en fin, por ser diferente.
- Para nosotros, la etnomatemática es una transgresión en el sentido de Freire (2000), una insubordinación creativa en el sentido de D'Ambrosio y Lopes (2015), un sufrimiento creativo en el sentido de Fontana (2000). Es una transgresión, una insubordinación o un sufrimiento creativo, cuando nosotros, maestros o investigadores –en el trabajo con comunidades desplazadas o comunidades pobres o comunidades negras o comunidades indígenas u otras comunidades– intentamos romper con estructuras curriculares que dan valor, apenas, a los saberes escolares, deslegitimando las prácticas sociales y los

conocimientos cotidianos asociados a dichas prácticas. Transgresión, insubordinación o sufrimiento que nos dejan ver en la etnomatemática un posible “anuncio” en educación matemática.

Referencias bibliográficas

- Bakhtin, M. (1997a). *Marxismo e filosofia da linguagem*. Hucitec.
- Bakhtin, M. (1997b). *Problemas da Poética de Dostoiévski*. Forense Universitária.
- Bakhtin, M. (2000). *Estética da Criação Verbal*. Martins Fontes.
- Benjamin, W. (1987). O narrador. Considerações sobre a obra de Nikolai Leskov. En *Magia e técnica, arte e política. Ensaio sobre literatura e a história da cultura*, Brasiliense, Obras escolhidas, 1, 197-221.
- Berrío, L. K. (2009). *La ‘medida’ en un contexto de escuela indígena: el caso del pueblo Tule y el caso del pueblo Embera-Chamí*. [Trabajo de Licenciatura en Educación Básica, con énfasis en Matemáticas]. Universidad de Antioquia.
- Caraça, B. J. (1958). *Conceitos fundamentais da matemática*. Livraria Sá da Costa Editora.
- Charry, O. y Jaramillo, D. (2020). Currículo de matemáticas y desarrollo en debate: reflexiones desde un territorio chocoano. *REMATEC*, 15(33), 31-52.
- Davídov, V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Investigación psicológica teórica y experimental*. Progreso.
- D’Ambrosio, B. e Lopes, C. (Orgs.). (2015). *Ousadia criativa nas práticas de educadores matemáticos*. Merdado de Letras.
- D’Ambrosio, U. (1998). *Etnomatemática*. Ática.
- D’Ambrosio, U. (1999). *O programa de etnomatemática e questões historiográficas e metodológicas*. IV Congresso Brasileiro da Filosofia. São Paulo, Brasil.
- D’Ambrosio, U. (2001). *Etnomatemática: Elo entre las tradições e a modernidad*. Autêntica.
- D’Ambrosio, U. (2011). A busca da paz como responsabilidade dos matemáticos. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, (7).
- Deleuze, G. (1987). *Proust e os signos*. Forense-Universitária.

- Derrida, J. (1977). *Posiciones*. Pre-textos.
- Fontana, R. C. (2000). *Como nos tornamos professoras?* Autêntica.
- Foucault, M. (2002). *Vigilar y castigar; nacimiento de la prisión*. Siglo XXI Editores.
- Freire, P. (2000). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Geraldi, J. W. (2000). *Portos de Passagem*. Martins Fontes.
- Heller, A. (2000). *O cotidiano e a história*. IGLU.
- Higueta, C. (2014). *La movilización de objetos culturales desde las memorias de la práctica de construcción de la vivienda tradicional Embera Chami: posibilidades para pensar el (por)venir de la educación (matemática) indígena*. [Tesis de maestría en educación, línea de formación en educación matemática]. Universidad de Antioquia.
- Higueta, C., Tascón, A. y Jaramillo, D. (2017). La historia oral en las memorias de prácticas culturales para pensar un (por)venir de la educación (matemática) indígena. *Tecné, Epistem y Didaxis*, 42, 79-94.
- Jaramillo, D. (2003). *(Re)constituição do ideário pedagógico de futuros professores de matemáticas num contexto de investigação sobre a prática pedagógica*. [Tesis de doctorado en educación, área de Educación matemática]. Universidade Estadual de Campinas-Unicamp.
- Jaramillo, D. (2009). Entre o saber cotidiano e o saber escolar: um olhar a partir da etnomatemática. Utopia ou realidade? En C. Lopes e A. Nacarato (Eds.), *Educacao matemática, leitura e escrita. Armadilhas, utopias e realidade* (pp. 153-177). Mercado de Letras.
- Jaramillo, D. (2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles". *Educación y Pedagogía*, 23(59), 13-36.
- Jaramillo, D. e Tamayo, C. (2012). Práticas Sociais, Currículo e Conhecimento Matemático: tecidos ao interior de uma escola indígena. En *Educação Básica: políticas e práticas pedagógicas* (pp. 101-134). Mercado de Letras.
- Knijnik, G. (1996). *Exclusão e resistência. Educação Matemática e Legitimação Cultural*. Artes Médicas.

- Knijnik, G. (1998). Educação Matemática e os problemas da 'vida real'. En À. Chassot e R. J. d. Oliveira (Eds.), *Ciência, ética e cultura na educação* (pp. 123-134). UNISINOS.
- Knijnik, G. (2004). Etnomatemática e educação no movimento 'Sem Terra'. En G. Knijnik, F. Wanderer e C. Oliverira (Eds.), *Etnomatemática: currículo e formação de professores* (pp. 53-69), EDUNISC.
- Knijnik, G. (2007). Diversidad cultural, matemáticas y exclusión: oralidad y escritura en la educación matemática campesina del sur de Brasil. En J. Jiménez, J. Díez-Palomar y M. Civil (Eds.), *Educación matemática y exclusión*. Graó.
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Ediciones Morata.
- Larrosa, J. (1998). *La experiencia de la lectura: estudios sobre literatura y formación*, Laertes.
- Leontiev, A. N. (1984). *Actividad, consciencia y personalidad*. Cartago.
- Lizcano, E. (2004). As matemáticas da tribu europeia: um estudo de caso. En G. Knijnik, F. Wanderer e C. Oliveira (Eds.), *Etnomatemática Currículo e Formacao de profesoeres* (pp. 124-138). EDUNISC.
- Lizcano, E. (2006). *Metáforas que nos piensan: sobre ciencia, democracia y otras poderosas ficciones*. Traficantes de Sueños.
- López, S. E. (2004). Etnomatemática e sua relação com a formação de professores: alguns elementos para a discussão. En G. Knijnik, F. Wanderer e C. Oliveira (Eds.), *Etnomatemática Currículo e Formação de professores*. EDUNISC.
- Mejía, M. R. (2001). *Currículo en tiempos de globalización capitalista*, Congreso de Educación y Formación de Docentes.
- Miguel, A. (2008). *Jogos hedonistas de linguagem*. Editora Plêiade.
- Miguel, A. (2010). Percursos Indisciplinares na Atividade de Pesquisa em História (da Educação Matemática): entre jogos discursivos como práticas e práticas como jogos discursivos. *Bolema*, 23(35), 1-57.
- Miguel, A. (2015a). A Terapia Gramatical-Desconstrucionista como Atitude de Pesquisa (Historiográfica) em Educação (Matemática). *Perspectivas da Educação Matemática*, 8(18).

- Miguel, A (2015b). Uma encenação terapêutica da terapia wittgensteiniana na condução de pesquisas historiográficas. *Revista de História da Educação Matemática*, 1(1).
- Miguel, A. (2016a). Historiografia e terapia na cidade da linguagem de Wittgenstein, *Bolema* 30(55), 368-389.
- Miguel, A. (2016b). Entre Jogos de Luzes e de Sombras: uma agenda contemporânea para a educação temática brasileira. *Perspectivas da Educação Matemática*, 9(20).
- Miguel, A. (2018). Desconstruindo o mérito da escola meritocrática: uma profissão de fé. En L. Godoy, M. A. da Silva e V. Santos (Orgs.), *Curriculos de matemática em debate: questões para políticas educacionais e para a pesquisa em Educação Matemática* (pp. 69-88). Editora Livraria da Física.
- Miguel, A. e Miorim, A. (2004). *História na educação matemática: propostas e desafios*. Autêntica.
- Miguel, A., Vilela, D. S. e De Moura, A. R. (2010). Desconstruindo a matemática escolar sob uma perspectiva pós-metafísica de educação. *Zetetiké*, 18, 129-206.
- Miguel, A., Vilela, D. e De Moura, A. R. (2012). Problematização indisciplinar de uma prática cultural numa perspectiva wittgensteiniana. *Revista Reflexão E Ação*, 20(2), 6-31.
- Monteiro, A. (2005). *Currículo de Matemáticas: reflexões numa perspectiva enomatemática*, 7º Encuentro de Educación Matemática, Tunja.
- Monteiro, A., Orey, D. e Domite, M. C. (2004), Etnomatemática: papel, valor e significado. En J. P. Ribeiro, M. C. Domite e R. Ferreira (Orgs.), *Etnomatemática: papel, valor e significado*. Zouk.
- Morin, E. (1982). *Ciência com consciência*, Mem Martins/Publicações Europa-América.
- Morin, E. (1999). *Complexidade e transdisciplinaridade: reforma da universidade e do ensino fundamental*. EDUFRRN.
- Moura, M. O. (1998). A atividade de Ensino como Ação Formadora. En A. D. Castro e A. M. P. d. Carvalho (Eds.), *Ensinar a ensinar* (pp. 143-162). Pioneira Thomson Learning Ltda.

- Moura, M. O. (2011). Educar con las matemáticas: saber específico y saber pedagógico. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 47-57.
- Moura, M. O., Araujo, E. S., Ribeiro, F. D., Panossian, M. L. e Moretti, V. D. (2010). Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. En M. O. Moura (Ed.), *A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural* (pp. 81-109). Liber Livro.
- Peña-Rincón, P., Tamayo-Osorio, C. y Parra, A. (2015). Una visión latinoamericana de la etnomatemática: tensiones y desafíos. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 18(2), 137-150.
- Prigogine, I. (1996). *O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza*. Unesp.
- Quiceno, A. y Montoya, D. (2020). *MatemáticaS, educación y paz en la escuela*. Disertación de maestría. Línea de formación Educación Matemática. Universidad de Antioquia.
- Quijano, A. (2007). Colonialidad do poder e classificação social. En Boaventura Santos, S. e Meneses, M. P. (Eds.), *Epistemologías do Sul* (1ª ed.). São Paulo: Editora Cortez.
- Radford, L. (2000). Sujeto, objeto, cultura y la formación del conocimiento, *Educación Matemática*, 12(1), 51-69.
- Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Latinoamericana de investigación en Matemática Educativa, Special Issue on Semiotics, Culture and Mathematical Thinking*, 103-129.
- Radford, L. (2008). The ethics of being and knowing: Towards a cultural theory of learning. En L. Radford, G. Schubring & F. Seeger (Eds.), *Semiotics in Mathematics Education: Epistemology, History, Classroom, and Culture* (pp. 215-234). Sense Publishers.
- Radford, L. (2011). As éticas de ser e conhecer: rumo a uma teoria cultural da aprendizagem. En L. Radford (organização e revisão técnica da tradução: Bernardete Morey e Iran Abreu Mendes), *Cognição Matemática: História, Antropologia e Epistemologia*. Editora Livraria da Física.
- Santos, B. (1996). *Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade*. Cortez.
- Santos, B. (2018). *El fin de un imperio cognitivo: la afirmación de las epistemologías del sur*. Editorial Trotta.

- Skovsmose, O. y Valero, P. (2007). Educación matemática y justicia social: hacerle frente a las paradojas de la sociedad de la información. En J. Jiménez, J. Díez-Palomar y M. Civil (Eds.), *Educación matemática y exclusión* (pp. 45-61). Graó.
- Souza, E. e Miguel, A. (2020). A encenação de práticas culturais na tessitura de outras escolas: a vida como eixo da ação educativa. *REMATEC*, 15(33), 166-184.
- Tamayo, C. (2012). *(Re)Significación del currículo escolar indígena, relativo al conocimiento matemático, desde y para las prácticas sociales: el caso de los maestros indígenas Dule de la comunidad de Alto Caimán*. [Tesis de Maestría]. Universidad de Antioquia.
- Tamayo-Osorio, C. (2017). *Vení, vamos hamacar el mundo, hasta que te asustes: uma terapia do desejo de escolarização moderna*. [Tesis de doctorado]. Universidade Estadual de Campinas.
- Talizina, N. (2009). *La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Thompson, J. B. (2011). *Ideologia y cultura moderna: teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa*. Vozes.
- Valero, P. (2006). *Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia*. Foro Educativo Nacional, Año de Competencias Matemáticas, Bogotá.
- Veiga-Neto, A. (2002). De geometrias, currículo e diferenças. *Educação & sociedade*, 23(79), 163-186.
- Walsh, C. (2005). Interculturalidad, conocimientos y decolonialidad. *Signo y pensamiento*, 46(24), 39-50.
- Walsh, C. (2007a). ¿Son posibles unas ciencias sociales/culturales otras? Reflexiones en torno a las epistemologías decoloniales. *Nómadas*, 26, 102-113.
- Walsh, C. (2007b). Interculturalidad, colonialidad y educación. *Educación y Pedagogía*, XIX(48), 25-35.
- Wanderer, F e Oliveira, C. (Eds.) (2004). *Etnomatemática, Currículo e Formacao de professores* (pp. 124-138). EDUNISC.
- Wittgenstein, L. (1995). *Tratado lógico-filosófico | Investigações filosóficas* (M. S. Lourenço, Trad.; 2.ª ed.). Fundação Calouste Gulbenkian.

La colección Educación de la Universidad Nacional de General Sarmiento reúne la producción editorial que resulta de las investigaciones, actividades y desarrollos en las áreas temáticas de educación, pedagogía, programación de la educación, política educativa, historia de la educación y didáctica. Estas líneas de investigación y docencia son fundamentales en el proyecto académico de la UNGS y tienen un desarrollo constante y permanente.

Enseñar matemática es una tarea compleja que requiere formación específica para comprender cada situación, tomar decisiones, gestionar y evaluar lo sucedido. Para que estas tareas sean hechas de un modo profesional, se requiere poner en juego conocimientos teóricos, prácticos y metodológicos. Este libro ofrece una variedad de ellos y los presenta en dos secciones. La primera, *Enfoques teóricos en educación matemática*, presenta aspectos centrales de naturaleza teórica del campo de la educación matemática. La segunda, *Nuevas tecnologías bajo distintos enfoques teóricos*, ofrece al lector un análisis de situaciones de enseñanza, de naturaleza práctica. En ellas se argumenta la significatividad del uso de las nuevas tecnologías al mostrar la riqueza matemática que podría lograrse si los estudiantes las utilizaran, en relación con las resoluciones en papel y lápiz. Asimismo, se incluye un análisis de las situaciones presentadas, en términos de distintas líneas de la educación matemática. Así, pretendemos que se advierta el rol de las TIC como recurso didáctico más allá de la perspectiva teórica con la que se pretenda trabajar. Esperamos que el texto resulte útil no solo para estudiantes de profesorado o profesores, sino también para quienes se inician en investigación y necesitan disponer de una perspectiva amplia del campo de la educación matemática.

Colección Educación

Universidad Nacional
de General Sarmiento 



Libro
Universitario
Argentino

