

Una Reflexión sobre el Aprendizaje de la Matemática fuera del Espacio Escolar

Silvia N. Retamal Cisterna¹

silvia.retamal@ulagos.cl

<https://orcid.org/0000-0001-6515-8501>

Luis R. Pino-Fan¹

luis.pino@ulagos.cl

<https://orcid.org/0000-0003-4060-7408>

Sonia Salas-Salinas²

sbsalass.doc@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6888-7638>

¹Universidad de Los Lagos (ULagos), Osorno, Chile.

²Corporación Municipal de Quilpué; Quilpué, Chile.

Recibido: 24/03/2020 **Aceptado:** 30/04/2020

Resumen

Desde hace aproximadamente 25 años, los resultados en matemáticas, según la Agencia de la Calidad de la Educación en Chile, confirman la amplia brecha existente entre los estudiantes más favorecidos socioeconómicamente y los menos favorecidos. Lo anterior nos lleva a reflexionar sobre la visión sociopolítica de la enseñanza de la matemática escolar. Algunas premisas que se analizan al respecto son: la matemática como asignatura de la excelencia; la educación matemática como un dispositivo de poder; el sistema escolar como monopolio de la enseñanza de las matemáticas; restarse en el mundo de la matemática; y la matemática necesaria fuera del espacio escolar. El objetivo de este artículo es reflexionar sobre tales premisas, ubicando el escenario chileno en ellas, para entender los mecanismos por los que se reproducen desigualdades desfavorables para los estudiantes más vulnerables de nuestra sociedad y con ello identificar directrices para contribuir con la justicia social desde el ámbito educativo.

Palabras clave: Espacio Escolar. Prácticas Matemáticas. Matemática Crítica. Segregación. Exclusión. Enfoque Ontosemiótico.

Uma reflexão sobre a aprendizagem de matemática fora do espaço escolar

Resumo

Por aproximadamente 25 anos, os resultados em matemática, de acordo com a Agência para a Qualidade da Educação no Chile, confirmam a grande diferença entre os alunos mais socioeconomicamente favorecidos e os menos favorecidos. Isso nos leva a refletir sobre a visão sociopolítica do ensino de matemática nas escolas. Algumas premissas analisadas a esse respeito são: a matemática como objeto de excelência; educação matemática como dispositivo de poder; o sistema escolar como monopólio do ensino da matemática; subtrair-se no mundo da matemática; e a matemática necessária fora do espaço escolar. O objetivo deste artigo é refletir sobre essas premissas, localizando o cenário chileno nelas, entender os mecanismos pelos quais as desigualdades desfavoráveis são reproduzidas para os alunos mais vulneráveis de nossa

sociedade e, assim, identificar diretrizes para contribuir com a justiça social desde o âmbito educacional.

Palavras-chave: Espaço escolar. Práticas Matemáticas. Matemática Crítica. Segregação. Exclusão. Abordagem ontosemiótica.

A Reflection on the Learning of Mathematics Outside School Space

Abstract

For approximately 25 years, the results in mathematics, according to the Education Quality Agency in Chile, confirm the wide gap between the more and less socioeconomically favored students. This leads us to reflect on the sociopolitical vision of teaching school mathematics. Some premises that are noticed in this regard are mathematics as a subject of excellence; mathematical education as a power device; the school system as a monopoly of the teaching of mathematics; subtract yourself in the world of mathematics; and the necessary mathematics outside the school space. The objective of this article is to reflect on these premises, locating the Chilean scenario in them, to understand the mechanisms by which unfavorable inequalities are reproduced for the most vulnerable students in our society and thereby identify guidelines to contribute to social justice from the educational field.

Keywords: School Space. Mathematical Practice. Critical Mathematics. Segregation. Exclusion. Ontosemiotic Approach.

Introducción

Este trabajo se sitúa en el paradigma de la educación matemática crítica, cuyo campo de análisis se centra en la premisa de que la educación matemática es una práctica política (Skovmose, 1999; Vithal y Skovmose, 1997; Bishop, 2015; Valero y García, 2014; Popkewitz, 2013), y como tal, es posible su estudio en el ámbito educativo desde una perspectiva sociopolítica. Esto requiere una revisión y análisis crítico de los diversos discursos educativos que forman parte de los instrumentos curriculares de la educación matemática, de sus procesos de enseñanza-aprendizaje, así como su función social dentro y fuera de los sistemas educativos.

Nuestro objetivo en este artículo es reflexionar sobre los espacios y entornos no legitimados para el aprendizaje de las matemáticas, y con ello comprender por qué en la institución escolar se monopoliza la enseñanza de las matemáticas a tal grado que su aprendizaje está restringido a un cierto espacio y a un determinado rango etario (edad escolar), descartando cualquier otra posibilidad de aprendizaje matemático. Goñi (2006) plantea que el conocimiento matemático tiene una implicación de naturaleza social y, como tal, se configura como un instrumento sociopolítico que genera desigualdades. Es decir, la visión sociopolítica de la enseñanza de la matemática, permite comprender como las matemáticas, en tanto ‘disciplina

escolar' técnico-instrumental, en términos de Oliva y Gascón (2016) y Oliva (2019), están al servicio de la 'política educativa' para mantener en el tiempo distintas formas de exclusión (Salas, Godino y Oliveras, 2015; Salas, Godino y Quintriqueo, 2016; D'Ambrosio, 1999; Skovsmose, 1999). El estudio social del alcance que genera la enseñanza de las matemáticas en las instituciones escolares puede conducir a explicar más profundamente el origen de esas desigualdades. Salas-Salinas (2018b) evidencia, en su estudio, que la reproducción de la desigualdad y la segregación social se inicia desde el Sistema Educativo, con su política educativa, que apunta a homogeneizar al ciudadano, para responder a las demandas del actual orden mundial.

Para esta reflexión haremos una revisión sucinta de las premisas planteadas en la literatura científica, lo cual nos dará pautas que permitirán la comprensión del escenario actual de la enseñanza de las matemáticas en espacios informales y la supremacía de los espacios formales en nuestro Sistema Educativo. En la última sección, planteamos algunos comentarios finales en términos de expectativas de investigación.

La matemática como asignatura de la excelencia

Los contenidos matemáticos y objetivos de aprendizaje, que componen los currículos de matemáticas en el mundo, se seleccionan con base en los intereses de quienes determinan las directrices en el nivel más general desde la comunidad internacional y nacional. Estas directrices se formulan en torno a lo que Skovsmose y Valero (2012) llaman 'ideas matemáticas poderosas', como la abstracción desde un punto de vista lógico y que podemos apreciar en la idea dominante de que "los currículos matemáticos alrededor del mundo se han estructurado en listas de ideas matemáticas (como objetos matemáticos) poderosas que deben ser aprendidos" (Skovsmose y Valero, 2012, p. 37). El currículo, al ser un constructo social, no está desprovisto de conflictos y tensiones, por tanto, "la selección de los contenidos no constituye un acto únicamente técnico pedagógico, sino que también es un acto político" (Magendzo, 2008, p.113). Es así, que organismos tales como National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) y Organisation for Economic Co-operation and Development' (OCDE), influyen fuertemente en los currículos y las formas de regulación de estos en el mundo (Salas-Salinas, 2018b). Este acto de selección privilegia ciertos contenidos por sobre otros. De esta forma, la educación matemática se

posiciona como la asignatura curricular fundamental dentro de los sistemas educativos en el mundo.

Esta misma importancia que se le asigna a la matemática, como disciplina escolar, es la que, desde una mirada crítica, ha llegado a configurarse como la asignatura de la exclusión. Esto tiene su explicación en gran medida cuando se constata que son los estudiantes de los sectores sociales más privilegiados quienes alcanzan mejores logros en el aprendizaje de las matemáticas; y las instituciones educativas de excelencia, quienes ostentan los mejores rendimientos en matemáticas, lo son con base en la selección y la concentración de los mejores estudiantes (Allende y Valenzuela, 2016). Al referirnos a ‘exclusión’, lo hacemos en el más amplio sentido, es decir, también hablamos de exclusión epistémica, en tanto el currículo monocultural excluye cualquier otro conocimiento que no esté ‘occidentalizado’ (D’Ambrosio, 2000; Salas-Salinas, 2018a). Los bajos rendimientos en matemáticas no sólo reflejan el fracaso de los modelos monoculturales de educación matemática sino, además, reflejan la discriminación social existente en relación a la distribución democrática del conocimiento matemático y el fracaso del Sistema Educativo neoliberal y mercantilista (Salas-Salinas, 2018b). No obstante, el acceso democrático a las ideas matemáticas poderosas “designa la posibilidad de ingresar a un tipo de educación matemática que favorezca la consolidación de las relaciones sociales democráticas” (Skovsmose y Valero, 2012, p.48). La propuesta curricular para Matemáticas en nuestro país, introduce las categorías que promueve el Programme for International Student Assessment (PISA) en cuanto a objetivos y prácticas (Unidad de Currículum y Evaluación, 2011). El informe PISA indica que aquellos estudiantes que no alcanzan las competencias mínimas matemáticas no están preparados para participar plenamente en la sociedad moderna. En el caso de los estudiantes chilenos el 72% está en esta situación y pertenecen al grupo socioeconómico más bajo de la población (Agencia de la calidad de la educación, 2015). Esto augura una escasa participación de estas generaciones en la sociedad moderna y peor aún, la mitad de los estudiantes chilenos no tiene posibilidades de un futuro mejor.

Lo descrito anteriormente se contrasta con el discurso aparentemente inclusivo que promueve nuestro Sistema Educativo, que insta a una educación matemática para todos (Valero y García, 2014). El proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemática, tal como se plantea en el currículo, está lejos de ser neutral. En tanto, el discurso internacional en educación

matemática, que se replica en la educación nacional, funciona sobre la base de valoraciones cognitivas, económicas y culturales de los estudiantes, atribuyendo marcadas diferencias entre aquellos que tienen éxito en matemáticas y aquellos que fracasan (Valero, Andrade-Molina y Montero, 2015). Para Santos (2014),

El conocimiento científico no es socialmente distribuido de un modo equitativo; no podría serlo; fue diseñado originalmente para convertir este lado de la línea en un sujeto de conocimiento, y el otro lado en un objeto de conocimiento. Las intervenciones del mundo real que favorece, tienden a ser aquellas que abastecen a los grupos sociales que tienen mayor acceso al conocimiento científico. (Santos, 2014; p. 55)

En un escenario donde los resultados de las pruebas estandarizadas representan el argumento más poderoso para las decisiones en materia educativa, cobra sentido lo planteado por Foucault (2008, p. 215), al señalar que “el examen constituye un dispositivo normalizador que establece sobre los individuos una visibilidad a través de la cual se los diferencia y se los sanciona”. La exclusión se explicaría, entonces, como “una condición de las relaciones de poder desplegadas en la institución de la escuela moderna y de las matemáticas escolares y no precisamente como la consecuencia de las desventajas individuales y culturales de los estudiantes” (Valero y García, 2014, p. 510).

La enseñanza de la matemática como dispositivo de poder

La enseñanza de las matemáticas, ha sido objeto de análisis dentro de una vertiente más crítica, al plantear las prácticas escolares como dispositivos de poder que elaboran realidades sobre los estudiantes, producto de políticas educativas cuyas orientaciones neoliberales intervienen en el sistema escolar y condicionan los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta mirada crítica implica poner atención en los discursos oficiales que ilustran las matemáticas como la asignatura escolar capaz de suministrar al estudiante una serie de competencias que le asegurarán una participación fructífera en la sociedad. Valero y García (2014) señalan que:

el currículo de matemáticas encarna y pone a disposición de todos quienes lo operan las formas cosmopolitas de razonamiento, que se basan en la creencia de que la razón humana, basada en la ciencia, tiene una capacidad universal emancipadora para controlar y cambiar al mundo y a la sociedad. (Valero y García, 2014, p. 504)

En esta idea, se construye una confianza en que la formación para el progreso, basado en los valores objetivos de la ciencia, convierten al niño en un ser racional preparado para enfrentarse exitosamente a la vida moderna. La norma para este tipo de estudiantes es que, la adquisición de los contenidos mínimos en matemáticas lo legitima como un alumno de buen rendimiento y, por tanto, le asegura alcanzar el éxito en la sociedad moderna. Quien no logra esos contenidos mínimos, queda fuera de la norma esperada y es catalogado como deficitario (Inostroza, 2016).

Esto genera un ambiente propicio para que se vayan construyendo “verdades” sobre los atributos que le son propios a un estudiante de buen rendimiento en matemáticas, tales como: una habilidad matemática de naturaleza innata, que sólo algunos tienen el privilegio de poseer; una racionalidad propia del sujeto cartesiano que posee un nivel de inteligencia lógico-matemática más elevada que sus pares; la importancia de la autorregulación de la conducta, tales como el orden y la rapidez en el cálculo, cumpliendo así con los criterios de eficacia en los que se basa el currículo nacional; y por último, la pertenencia a una familia bien constituida, por cuanto una familia disfuncional sería una limitante para lograr el anhelado rendimiento en matemática (Inostroza, 2016). Este último punto es relevante, en la medida que se vincula con los factores que inciden en los malos resultados de la prueba PISA. Directores de establecimientos educacionales señalan componentes del entorno privado y el comportamiento de los estudiantes, tales como la inasistencia, la falta de respeto, uso de drogas y violencia, como limitantes para el buen rendimiento en matemáticas (Unidad de Currículum y Evaluación, 2011). Podría considerarse que la forma en que se aborda, se evalúa y se utiliza la matemática escolar, produce los mismos efectos del ejercicio del poder disciplinario cuya función principal es “enderezar conductas” (Foucault, 2008), y fabricar individuos con un conocimiento funcional a un solo tipo de sociedad.

En este caso, la diversidad sociocultural de los estudiantes representa un obstáculo para el sistema, que impide conectar la riqueza de sus experiencias con el conocimiento matemático y, por tanto, que se incorporen al aula de matemáticas. Es decir, un obstáculo en términos de Skovsmose (2012), que plantea que la noción clásica de obstáculo podría ser un disfraz de exclusión. Entonces, se hace ineludible una discusión del valor de esas experiencias fuera de aula y la conexión con los saberes matemáticos, para que logren legitimidad dentro del plano escolar (Goñi, 2006). Otra mirada para la transformación del conocimiento matemático

institucionalizado es ponerlo a disposición de la comunidad para cuestionar las estructuras de poder instaladas en la sociedad, como una forma de resistencia frente a las desigualdades y a las injusticias sociales, no tan sólo para adquirir las competencias básicas requeridas para el mercado laboral (Valero, Andrade-Molina y Montero, 2015). Es decir, tenemos que ver a nuestros estudiantes no sólo desde el punto de vista cognitivo, sino también desde el punto de vista sociocultural, territorial e histórico, es decir como un sujeto ‘político’ (Valero, 2002). Para la matemática crítica el énfasis está en seguir comprendiendo por qué las prácticas de la educación matemática representan mecanismos de poder dentro de la sociedad y con ello deconstruir los conceptos mesiánicos sobre el poder salvador que tienen para el empoderamiento del individuo (Di Franco, Ferreyra y Di Franco, 2016).

El sistema escolar como monopolio de la enseñanza de las matemáticas

Matemáticas es una de las asignaturas del currículo oficial que más horas lectivas destina a la enseñanza obligatoria. Su presencia en el currículo no sólo ha permanecido incuestionable, sino que además ha ido en aumento en los últimos años. No sucede lo mismo con otras asignaturas que lidian permanentemente con la amenaza de desaparecer o de disminuir su presencia en el currículo, como Educación cívica, Filosofía, Ciencias Naturales, entre otras. Tal y como señala Morin (2005 en Rivas, 2008), las prácticas pedagógicas propuestas en el currículo de matemáticas no han contribuido a que se promuevan otras formas de racionalidad (por ejemplo, a través de la Didáctica de la Matemática), tal como se hace en literatura, arte o poesía, aunque éstas últimas no siempre son fomentadas ni privilegiadas en el currículo. Sin embargo, fuera del espacio escolar, literatura, arte o poesía, resultan ser áreas que sí se familiarizan y tienen una cercanía con la población, ya sea a través de libros, charlas, coloquios y otras expresiones culturales o de otra índole. Son áreas que no poseen una animadversión a la hora de difundirlas, de explorarlas o adecuarlas a otros espacios, independiente de la complejidad con la que se aborden.

De lo anterior, es natural preguntarnos ¿qué hace que el aprendizaje de las matemáticas esté confinado solo al espacio escolar?, ¿existen otros espacios no escolares para aprender matemáticas?, ¿por qué existe poco interés en el aprendizaje de las matemáticas fuera del espacio escolar? La primera interrogante nos lleva a plantearnos otra, que tiene relación con lo que se enseña y se aprende en la matemática escolar, ¿tendría sentido aprender matemáticas

fuera de las normas que asigna la institución escolar para esa área del conocimiento? La gran parte de lo que sabemos, lo aprendemos fuera de la escuela y sin la interferencia de un profesor (Illich, 2012). Mucho del conocimiento matemático que hemos adquirido, lo aplicamos a la vida cotidiana sin ser conscientes de la matemática que estamos empleando. Desde luego, no ser consciente de la matemática que utilizamos para resolver problemas, no sería un inconveniente para seguir aplicándolas. El punto está en otra cuestión: ¿cuándo soy consciente de que mi conocimiento tiene un límite y necesito resarcirme de más conocimiento? O bien, ¿dónde recurro si quisiera aprender matemáticas por el sólo placer de seguir aprendiendo del mundo? Es ahí donde el aprendizaje de la matemática no está al alcance de cualquiera. Tal y como afirma Illich (2012, p. 63) “la escuela prepara para la alienante institucionalización de la vida al enseñar las necesidades de ser enseñado”. Dicho de otro modo, se pierde la motivación para aprender con independencia y determinar lo que queremos aprender, a menos que esté predeterminada por otra institución.

Si la matemática escolar prepara al estudiante para la vida, ¿qué me estoy perdiendo cuando no aprendo matemáticas en la escuela? La tecnología de la escuela, en asignaturas escolares, disemina la vida en parcelas de conocimiento que se enseñan de manera aislada unas de otras, ya sea por razones prácticas o políticas. Para Morris (1998), esto representa una distorsión del verdadero conocimiento, ya que el conocimiento es un todo y las matemáticas son una parte del todo. Siguiendo con este autor, “Cada materia representa una aproximación al conocimiento, y cualquier mezcla o superposición que sean conveniente y pedagógicamente útil es deseable y debe ser bienvenida” (Ibíd., p. 166).

De esta forma, modelaríamos y enseñaríamos más allá de las propias matemáticas, las relaciones de las matemáticas con otros intereses humanos; en otras palabras, un plan de matemática culturalmente amplio que buscaría su íntima unión con las principales corrientes del pensamiento y de nuestra herencia cultural. (Morris, 1998, p. 167)

Paradójicamente la experiencia de la matemática fuera del espacio escolar, sigue poniendo el foco en la institución escolar, es decir, considera espacios de formación fuera de la escuela, pero con personas que están siendo escolarizadas. Los cursos de matemáticas ofrecidos se enfocan a profesores y a personas que necesiten perfeccionar la formación para rendir en algún sistema académico. Es decir, continúa en el campo más formal de la enseñanza. La mayoría de la bibliografía para el aprendizaje de las matemáticas está enfocada a los estudiantes

escolares, a la formación y preparación docente. La oferta de cursos, apuntan al aprendizaje individual más que al aprendizaje dialógico, lo que constituye un complemento o un refuerzo a la enseñanza formal, esto es, apuntan directamente a lo esperado por el sistema educativo.

Restarse en el mundo de la matemática

Al ser la escuela, la institución por excelencia encargada de la formación matemática desde la más temprana infancia, donde los niños y jóvenes pasan la mayor parte de su tiempo, se podría aseverar que, al terminar la enseñanza formal, los estudiantes han adquirido una serie de habilidades matemáticas, de razonamiento y de resolución de problemas, acorde a las exigidas en las pruebas estandarizadas. Por tanto, los resultados de estas pruebas deberían demostrar que con tanto énfasis puesto en la educación matemática, se han adquirido las competencias mínimas y una eficaz movilidad de esos aprendizajes. Pero eso no es así, los resultados en las pruebas estandarizadas demuestran lo contrario. Esto, entre otros factores, ha naturalizado la idea de que las matemáticas son una disciplina de ‘genios’. El matemático Alfred Pringsheim señala que “la experiencia, sin embargo, enseña que, para la mayoría de la gente culta, e incluso de los científicos, las matemáticas siguen siendo la ciencia de lo incomprensible” (Pringsheim, citado en Morris 1998, p. 21).

Morris (1998) expone una mirada muy particular al aseverar que “las matemáticas no atraen, y puede que no deban atraer, al 98 por 100 de los estudiantes. Son un estudio esotérico, de atractivo exclusivamente intelectual y carente del atractivo emocional que poseen, por ejemplo, la música y la pintura” (p. 171). Visto así, los estudiantes no obtienen las compensaciones emocionales que puede tener un matemático creador, no provoca grandes satisfacciones en los estudiantes, por lo menos, no las suficientes para tenerlos altamente motivados. El grado de abstracción que requiere la comprensión de la matemática, puede que haya contribuido a naturalizarla como un espacio reservado, solo para algunas personas. Como señala Paulo Freire en una entrevista con Urbiratán D’Ambrosio “es un asunto de dioses” (Freire, 2004). La matemática despierta el miedo a no entenderla, al estar ligada fuertemente a una tradición de progreso intelectual.

Paulo Freire (Freire, 2004) plantea que los brasileños pagan muy caro no saber matemáticas. Todas las personas tienen derecho a descifrar, entender y crear el mundo, pero un conocimiento negado o no comprendido es una manera de no estar presente en todos los aspectos

de la vida, es una forma de no estar en el mundo. Para muchos, las matemáticas funcionan como un dispositivo para saberse ignorante ante un conocimiento que no se puede adquirir en cualquier parte y que siempre es tarde para aprenderlo. No conocer el lenguaje matemático significaría no participar del “mundo de la matemática”. La puesta en escena de las prácticas pedagógicas matemáticas, impone la idea de que sólo es posible enseñarla desde la formalización de la ciencia (Rivas, 2008).

Paulo Freire señala de este modo, que dentro de él se esconde un matemático que no tuvo la oportunidad de despertar, “moriré sin haber despertado a ese buen matemático que probablemente pude haber sido. De una cosa estoy seguro: si ese matemático dormido en mí hubiese despertado, habría sido un buen profesor de matemáticas” (Freire, 2004, p. 2). La matemática se volvió tremendamente refinada y las personas, al tener un mínimo de competencias en la materia, se limitan en la acción y en la solución de innumerables cuestiones. Al naturalizar y al posibilitar la matemática se construye ciudadanía y se combate el elitismo que tienen los estudios matemáticos.

La matemática es una de las disciplinas que ostenta, históricamente, de ser ‘magnífica’; no obstante, compartimos la idea de Oliveras (2006) que define a las ‘matemáticas’ como una ciencia, un producto social y cultural, un modo personal de pensar. Entonces, es en este punto en el que nos situamos en la ‘Etnomatemática’, como bien lo define Ubiratán D’Ambrosio (2002), no sólo refiriéndose a las matemáticas indígenas, sino más bien a cualquier forma de pensar las matemáticas. Este autor, conocido como el padre de la etnomatemática, plantea que éstas son: Etno, como contextos socioculturales, simbologías, prácticas; Matema, como conocimiento, explicación, comprensión; y tica (etimología: techne), como técnica, arte. Es decir, las matemáticas sin cultura, sería una herramienta o un apéndice, inútil (D’Ambrosio, 1999).

Las matemáticas necesarias fuera del espacio escolar

Para (Morris, 2009), la forma más notable y suprema del poder de la mente para enfrentar y resolver problemas son las matemáticas, y por eso vale la pena estudiarla. Diversos tipos de problemas, prácticos, científicos, filosóficos, artísticos, han profundizado en la exploración y en la valoración de las matemáticas. Pero hay un motivo supremo y que tiene relación con la búsqueda de la belleza, esto significa para Morris que las matemáticas “ofrecen los mismos

placeres que cualquiera de las ramas artísticas” (Morris, 2009, p.78). Las motivaciones para conocer, estudiar y vivir las matemáticas pueden ser muchas, entender cómo las personas participan del mundo de las matemáticas, cómo las viven, no sólo en función de las matemáticas que necesitan, sino de qué manera están presentes en la vida de las personas. El conocimiento matemático también puede significar un instrumento de participación, resistencia y transformación social (Valero, Andrade-Molina y Montero, 2015). Al respecto, el pedagogo Paulo Freire comprobó que la alfabetización de un adulto se puede llevar a cabo si las primeras palabras que descifra están cargadas de significado político. Desde las prácticas del profesorado se construyen propuestas para la enseñanza de las matemáticas que han resultado verdaderos escenarios educativos y potentes ambientes de aprendizaje, destacando el conflicto y las necesidades sociales que colaboran con la construcción de conceptos matemáticos, fortaleciendo las conexiones entre matemática, educación e igualdad (Di Franco, Ferreyra y Di Franco, 2016). Una de las preocupaciones de la Educación Matemática Crítica es insistir en generar acciones tendientes a que la alfabetización matemática puede vincularse con los principios de democracia, equidad, justicia social y exclusión, como parte de las prácticas sociales de la educación matemática. Por tanto, entender la educación matemática como parte de procesos sociales, políticos y culturales, debe ser un desafío de quienes se vinculan con el mundo educativo (Valero, Andrade-Molina y Montero, 2015). Ante lo expuesto, cabe preguntarse con qué herramientas cuenta la sociedad para matematizar a la población no escolarizada.

Una de las ideas que guía esta reflexión es analizar la posibilidad del aprendizaje de las matemáticas fuera del espacio escolar. En efecto surge la siguiente interrogante: ¿existe una necesidad de aprender matemáticas fuera del espacio escolar ya sea a través de métodos no tradicionales, como tertulias, talleres, círculos matemáticos (Kennedy y Smolinsky, 2016), aulas comunitarias y/o aprendizaje dialógico? Sí fuera así: a) ¿quién podría enseñar o dinamizar esos procesos?; b) ¿Cuál podría ser el objeto, método y naturaleza de las matemáticas en el espacio no formal?; y c) ¿Cuál sería la mejor forma de aprender las matemáticas fuera del aula? Estos planteamientos dan cuenta de la necesidad de seguir profundizando y discutiendo sobre la importancia del saber matemático para estar presente en el mundo. Entonces, un desafío al respecto es entender la alfabetización de las matemáticas fuera del espacio escolar y, con ello, profundizar acerca de la enseñanza ‘informal’ de las matemáticas y su utilización en entornos no escolarizados. Además de definir los tipos de espacios no institucionalizados donde se

movilizan las matemáticas y el enfoque que los mismos sujetos le dan a las matemáticas que utilizan, para entender y profundizar en el conocimiento de su entorno inmediato. En consecuencia, analizar las representaciones sociales que tienen las matemáticas para un grupo de personas y considerar la posibilidad de que esos espacios constituyan instancias para el aprendizaje dialógico de la matemática.

Es significativo evidenciar el aporte de otras experiencias, de personas que no fueron llamados a construir el conocimiento matemático, pero siguen inventando el mundo y ejerciendo ciudadanía. Se quiere con ellos, significar y entender las encrucijadas que tiene la alfabetización matemática fuera del sistema educativo a través de diferentes situaciones y prácticas matemáticas en el marco de las actividades laborales. Ávila (2013) dice al respecto:

Una revisión somera de las tareas o problemas comunes en la vida de muchos adultos urbanos es suficiente para revelar la diversidad y riqueza de situaciones donde estos tipos de habilidades se necesitan: la compra de alimentos, el llenado de formatos bancarios y fiscales, el manejo de las finanzas personales, el uso de mapas y planos, las mediciones necesarias para arreglar o reparar una casa, la lectura de noticias que incluyen datos estadísticos y resultados de encuestas, la lectura de informaciones médicas, la ayuda a los niños con los trabajos escolares, entre otras". (Ávila, 2013; p. 33)

Una de las investigaciones relevantes en esta temática, es la de Carraher, Carraher y Schliemann (1999), en su libro 'en la vida diez, en la escuela cero', en el cual evidencian cómo los niños de Brasil que venden en la calle son expertos en sus matemáticas. Sin embargo, en la escuela, son matemáticos frustrados, pues no logran rendir lo que el sistema establece como buen rendimiento. Luego, tenemos en Chile, un estudio reciente sobre el conocimiento matemático del pueblo mapuche, el que ha develado la incoherencia entre el discurso de 'inclusión' de saberes indígenas en el discurso de la 'política educativa' y el currículo escolar de matemáticas para las escuelas situadas en comunidades mapuche en el Sur de Chile (Salas-Salinas, 2018b). Esta autora, plantea un modelo de 'inclusión' epistémico basado en la noción de 'significados' del enfoque teórico de Godino y Batanero (1994).

Dos países distintos (Brasil y Chile), pero que tienen en común que el foco en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas siempre ha estado en la escuela, pues ésta tiende a homogeneizar el pensamiento, el modo de aprehender, el modo de enseñar. Ampliar el foco hacia las prácticas fuera de la escuela y que atesoran un cúmulo de experiencias y saberes matemáticos basados en su vida cotidiana y laboral, sería un acto de justicia social y valoración

de la etnomatemática viva de distintos grupos socioculturales. Esto permitiría a su vez, no sólo explorar procesos de enseñanza dialógicos para la matemática, sino también, favorecer la reflexión sobre las prácticas tradicionales de las matemáticas en la escuela y abrir posibilidades a las matemáticas situadas, en contextos y cultura.

Discusión

Pensar el aprendizaje de la matemática fuera del espacio escolar, no es lo mismo que pensar la historia, la literatura, el arte o la música. El sistema escolar se ha arrogado la facultad de impartirla estableciendo sus alcances y límites desde los primeros años de vida. Resulta poco usual que se den espacios áulicos de matemáticas abiertos a la población, también son escasos dentro de la misma academia. Se dan charlas de difusión y divulgación de la antropología, sociología, psicología, incluso astronomía, para todo tipo de público en espacios eclécticos, porque se entiende que forman parte del pensamiento y del entendimiento del mundo, pero ¿qué pasa con las matemáticas? La enseñanza y el aprendizaje de la matemática están fuertemente ligadas al rendimiento académico, es decir, no se aprende porque sí, a menos que requiera ser utilizado/evaluado, en el contexto de una política educativa normalizadora.

El prestigio escolar tiene un vínculo directo con el mérito académico individual y quien tiene mejor rendimiento en educación matemática es quien más goza de ese prestigio porque está estrechamente unido a los valores de eficiencia y eficacia, altamente apreciados por el Sistema Educativo y, más aún, en la actual sociedad altamente ‘tecnologizada’. De esta visión de las matemáticas, se alejan los conceptos de inclusión, participación, justicia, equidad y democracia, restándole infinitas posibilidades de exploración dentro del ámbito de la ciudadanía. Su enseñanza se circunscribe a mecanismos normalizadores como los estándares globales, que utilizan fuertes procedimientos de selección y competición, sin reparar ni profundizar en los resultados sociales que esto produce. Es decir, la matemática escolar se utiliza y se produce a espaldas de las decisiones y circunstancias de los propios contextos. No profundiza en las desigualdades y ni las relaciones de poder que se dan en un sistema altamente segregado, responsabilizando a los estudiantes y a sus familias del fracaso escolar. Asumir lo que Valero denomina una ‘postura política’, es sinónimo de rescatar esta complejidad y ubicarla en el centro de nuestra reflexión como investigadores (Salas-Salinas, 2018b).

Existe un campo de aplicación que no utiliza el lenguaje de las matemáticas para su desarrollo. Se puede plantear como una mirada a la alfabetización de las matemáticas fuera del espacio escolar y con ello, aproximarnos al campo de la enseñanza informal de las matemáticas y su utilización en entornos no escolarizados (e.g., Briggs-Hale, Judd, Martindill y Parsley, 2006; Kennedy y Smolinsky, 2016). Analizar y describir cómo se ponen en juego los procesos de escolaridad, la experiencia de vida y el aprendizaje laboral en personas que movilizan las matemáticas en espacios no escolares ni académicos, representaría un desafío mayor a la vez que instiga a ampliar y democratizar el espacio para el aprendizaje y desarrollo del pensamiento matemático. Para ello, es necesario: descolonizar el currículo de matemáticas; situar el aprendizaje de matemáticas; generara alianzas entre el Sistema Educativo y las instituciones escolares; alianza entre la escuela y la comunidad en que está inserta; entre otras. Lo anterior con el fin de que las prácticas que se lleven a cabo en los espacios escolares y no escolares, puedan acoplarse dialógicamente en función de una igualdad epistémica para una comprensión del mundo actual y de ser ciudadanos críticos, matemáticamente competentes. Además, debemos ser conscientes de que:

Las cuestiones de índole política, económica y social ligadas y derivadas del estudio de las matemáticas en la escuela son efectos derivados del “poder” que las matemáticas conceden a los grupos o culturas que dominan las herramientas conceptuales y metodológicas de las matemáticas, entendidas en el sentido de la cultura occidental. Tales instrumentos que están en la base del desarrollo tecnológico del “mundo desarrollado” con frecuencia han sido y siguen siendo usados para dominar a otros pueblos. (Oliveras y Godino, 2015, p. 441)

Una manera de contribuir en esta materia, sería poder indagar sobre las nociones matemáticas que se ponen en juego en las prácticas matemáticas en contextos específicos, fuera del espacio escolar, y analizar los significados personales e institucionales de estas prácticas matemáticas y así, deconstruir los significados de referencia situados en contexto y cultura. Para ellos debemos asumir el relativismo científico y sumarnos al cambio de paradigma absolutista, pues el conocimiento es un constructo social y cultural (Oliveras y Godino, 2015). Las prácticas matemáticas pueden ser idiosincrásicas de una persona (prácticas personales) o compartidas en el seno de una institución (prácticas institucionales). Es decir, se concibe a las instituciones como ‘comunidades de prácticas’ que incluye grupos étnicos, profesionales, grupos culturales y sociales, entre otros (Godino y Batanero, 1994; Salas-Salinas, 2018b).

Oliveras y Godino (2015) sugieren al respecto que “la clave es cómo se relacionan las distintas ‘variedades epistémicas’ de las matemáticas, las relaciones ecológicas que se pueden establecer entre las distintas, prácticas, formas de vida y juegos de lenguajes” (p. 446). Esto conlleva, sin lugar a dudas, a la necesidad imperante de observar y caracterizar las prácticas matemáticas desarrolladas en diferentes escenarios sociales, para la comprensión de los objetos matemáticos en tales escenarios y contextos. Así, a partir de esta comprensión, elaborar diseños didáctico-matemáticos situados (Salas-Salinas y Quintriqueo, 2018). Autores como Gee (1999), nos plantean cuestiones como el discurso y el lenguaje social, significados situados y análisis del discurso entre otras cuestiones, que son relevantes para comprender el juego de lenguaje en que situamos la enseñanza de los objetos matemáticos.

Conclusión

Del análisis y discusiones anteriores, se pueden obtener las siguientes conclusiones: la matemática dentro del sistema escolar se constituye como una asignatura de excelencia cuando se utiliza para seleccionar y concentrar a los estudiantes con mejores logros en el aprendizaje de la matemática y relegar, por el contrario, a quienes no logran buenos resultados. El estudio de la matemática escolar crítica, plantea que la asignatura puede utilizarse como un dispositivo disciplinario para producir ciertas conductas contrarias a la diversidad cultural de los estudiantes y así promover un tipo estandarizado de sujeto.

La manera en que el sistema escolar dispone las normas de enseñanza de la matemática asignada para un determinado espacio escolarizado, limita las posibilidades de un aprendizaje más democrático y participativo de la matemática fuera de ese espacio; el lenguaje de las matemáticas puede en cierta medida limitar las posibilidades de participación y una comprensión matemática del mundo en su variedad más compleja, partiendo de la base que un conocimiento que es negado o incomprendido es una manera de restarse de los diferentes aspectos de la vida. El acceso al conocimiento matemático, por tanto, también puede significar un instrumento de participación, resistencia y transformación social. Se plantea por último una necesidad de democratizar el espacio de la enseñanza de la matemática, para transformarlo en un espacio de inclusión y de integración social y epistémica.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado parcialmente en el marco del proyecto Fondecyt 1200005 financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT) de Chile.

Referencias

- Agencia de la Calidad de la Educación (2015). *Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes OCDE. PISA 2015*. Recuperado de http://archivos.agenciaeducacion.cl/Resultados_PISA2015.pdf
- Allende, C. y Valenzuela, J.P. (2016). *Efectividad de los liceos públicos de excelencia en Chile. Centro de Investigación Avanzada en Educación*. Documento de trabajo N° 20. Universidad de Chile. Santiago de Chile.
- Andréu, J. (2002). *Las técnicas de Análisis de Contenido*. Centro de Estudios Andaluces. Granada.
- Ávila, A. (2013). La alfabetización matemática y su relación con el intercambio comercial, la escolaridad elemental y el trabajo. *Bolema*, 27 (45), 31-53.
- Bishop, A. (2015). *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Universidad del Valle: Santiago de Cali, Colombia.
- Briggs-Hale, C., Judd, A., Martindill, H., y Pasley, D. (2006). *Afterschool mathematics practices: A review of supporting literature*. Aurora, CO: McREL.
- Carraher, T., Carraher, D., y Schliemann, A. (1999). *En la vida diez, en la escuela cero*. Siglo XXI: Madrid.
- D'Ambrosio, U. (1999). La transferencia del conocimiento matemático a las colonias: factores sociales, políticos y culturales. *Llull*, 22(44), 347-380.
- D'Ambrosio, U. (2000). Las dimensiones políticas y educacionales de la etnomatemática. *Números*, (43), 439-444.
- D'Ambrosio, U. (2002). *Etnomatemática. Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. Belo Horizonte: Autentica.
- Di Franco, N. B., Ferreyra, N. y Di Franco, M.G. (2016). Prácticas educativas en matemática desde perspectivas sociopolíticas. La ESI y los DDHH como ambientes de aprendizaje y como escenarios de investigación. *Praxis educativa*, 20 (2), 41-57.
- Foucault, M. (2008). *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión*. Buenos Aires: Siglo XXI. Editores.
- Freire (2004). Paulo Freire y la Enseñanza Matemática. *Revista Nuestra Palabra. Educación y Cultura del Instituto Interdisciplinario de Especialización*, 1 (2), 157-164.
- Gee, J. P. (1999). *An introduction to discourse analysis*. New York: Routledge.
- Godino, J. D., y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14(3), 325-355.
- Goñi, J. (Ed.). (2006). *Matemáticas e Interculturalidad*. Barcelona: Graó.

- Illich, I. (2012). *La sociedad desescolarizada*. Buenos Aires: Ediciones Godot
- Inostroza, F. (2016). Análisis crítico del discurso de profesores de matemáticas y sus estudiantes: subjetividades y saberes en aulas heterogéneas. *Estudios Pedagógicos*, 17 (3), 233-251.
- Kennedy, E., y Smolinsky, L. (2016). Math Circles: A tool for promoting engagement among middle school minority males. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology*, 12(4), 717-732. doi: 10.12973/Eurasia.2016.1223a
- Magendzo, A. (2008). *Dilemas del currículum y la pedagogía. Analizando la Reforma Curricular desde una perspectiva crítica*. Santiago: LOM Ediciones.
- MINEDUC (2011). *Fundamentos Bases Curriculares 2011. Educación Básica*. Propuesta presentada para aprobación al Consejo Nacional de Educación. Unidad de Currículum y Evaluación.
- Morris, K. (1998). *El fracaso de la matemática moderna. Por qué Juanito no sabe sumar*. Buenos Aires: Siglo XXI Ediciones.
- Morris, K. (2009). *Matemáticas para los estudiantes de humanidades*. Ciencias, 102, 78.
- Oliva, M. A. (2019). Seis epígrafes para la disciplina escolar. *Revista Lusófona de Educación* (Lisboa), 43, 11-26.
- Oliva, M. A., y Gascón, F. (2016). Normalization and neoliberal political rationality: National Curriculum Foundations in Chile. *Cadernos CEDES*, 36(100), 301-318.
- Oliveras, M. L. (2006). Etnomatemáticas: de la multiculturalidad al mestizaje. En Goñi, J., Albertí, M., Burgos, S., Díaz, R., Domínguez, G., Fioriti, G., et al. (Ed.), *Matemática e Interculturalidad*. (p. 117-149). Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Oliveras, M. L., & Godino, J. D. (2015). Comparando el programa etnomatemático y el enfoque ontosemiótico: Un esbozo de análisis mutuo. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 432-449.
- Popkewitz, T. (2013). Pisa: Números, estandarización de la conducta y la alquimia de las materias escolares. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 17 (2), 47-64.
- Rivas, P.J. (2008). La educación matemática en la franja crítica de la escolaridad y el currículo de la educación básica. *EDUCERE La conferencia*. 12 (40), 151-158.
- Salas-Salinas. S. (2018a). Conocimiento matemático Mapuche en libros de textos de lengua Mapuzugun. En Medrano, C., Soto, M. y Domínguez, M (Eds). (2018). *La humanidad al centro: variaciones del ser en la educación*. ReDIE: Durango, México.
- Salas-Salinas (2018b) *Articulación de las matemáticas mapuche y escolar en el caso de los conocimientos aritméticos*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. Disponible en <http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/54976/29157808.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Salas-Salinas, S. y Quintriqueo, S. (2018). *Hacia un modelo de articulación del conocimiento matemático mapuche y el escolar*. XXI Jornada Nacionales Educación Matemática, Universidad de Tarapacá. Arica, Chile. (En prensa).

- Salas, S. S., Godino, J. D., y Oliveras, M. L. (2015). Números mapuches en el currículo de la lengua mapuzugun en la educación básica chilena. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 194-213.
- Salas, S. S., Godino, J. D. y Quintriqueo, S. (2016). Análisis exploratorio de las prácticas matemáticas de dos estudiantes mapuches en colegios con y sin Educación Intercultural Bilingüe. *Bolema*, 30(55), 481-501.
- Santos, B. S. (2014). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Santiago: Ediciones LOM.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Traducción de VALERO, P. Bogotá: Una Empresa Docente.
- Skovsmose, O. (2012). Porvenir y política de los obstáculos de aprendizaje. En, P. Valero y O. Skovsmose, (Eds.). *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Bogotá: Una Empresa Docente, 2012. p. 131-147.
- Skovsmose, O. y Valero, P. (2012). Acceso democrático a ideas matemáticas poderosas. En P. Valero y OP. Skovsmose, (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 25-61). Bogotá: una empresa docente.
- Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Cuadrante*, 11(1), 49-59.
- Valero, P. y García, G. (2014). El Currículo de las Matemáticas Escolares y el Gobierno del Sujeto Moderno. *Bolema*, Río Claro (SP), 28 (49), 491-515.
- Valero, P., Andrade-Molina, M. y Montero, A. (2015). Lo político en la educación matemática: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 18 (3), 7-20.
- Vithal, R., y Skovsmose, O. (1997). The end of innocence: a critique of 'ethnomathematics'. *Educational Studies in Mathematics*, 34(2), 131-157.