

Revista Colombiana de Educación

Revista Colombiana de Educación

ISSN: 0120-3916

rce@pedagogica.edu.co

Universidad Pedagógica Nacional

Colombia

Sánchez Robayo, Brigitte Johana; Torres Duarte, José

La responsabilidad del currículo de matemáticas en la formación de ciudadanos que cuestionen la estructura social de clases. Una mirada desde perspectivas sociopolíticas

Revista Colombiana de Educación, núm. 73, julio-diciembre, 2017, pp. 299-322

Universidad Pedagógica Nacional

Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413651843014>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

La responsabilidad del currículo de matemáticas en la formación de ciudadanos que cuestionen la estructura social de clases. Una mirada desde perspectivas sociopolíticas

The Role of the Mathematics Curriculum in the Education of Citizens Who Question the Social Class Structure: A Look from a Sociopolitical perspective

A responsabilidade do currículo de matemáticas na formação de cidadãos que questionem a estrutura social de classes. Um olhar desde perspectivas sociopolíticas

Brigitte Johana Sánchez Robayo*  [0000-0001-5697-3205](https://orcid.org/0000-0001-5697-3205)

José Torres Duarte**  [0000-0001-9208-4843](https://orcid.org/0000-0001-9208-4843)

Artículo de investigación

Revista Colombiana de Educación, N.º 73. Segundo semestre de 2017, Bogotá, Colombia.

Para citar este artículo: Sánchez, B., y Torres, J. (2017). La responsabilidad del currículo de matemáticas en la formación de ciudadanos que cuestionen la estructura social de clases. Una mirada desde perspectivas sociopolíticas. *Revista Colombiana de Educación*, (73), 299-322.

Recibido: 19/12/2016

Evaluated: 07/03/2017

* Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Correo electrónico: brigittesanchez82@gmail.com – bjsanchezr@udistrital.edu.co

** Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Correo electrónico: jose.torres.duarte@gmail.com – jotorresd@udistrital.edu.co.

Resumen

La atención de desigualdades sociales desde aspectos curriculares de la educación matemática pasa por procesos de formación de sujetos para una ciudadanía distinta, que conecten el mundo educativo con el social. En este sentido, las teorías sociopolíticas de la educación matemática ocupan un papel importante cuando de pensar el currículo se trata, aún más porque la ciudadanía, la democracia y la competencia crítica constituyen un horizonte desde el cual se cuestiona la estructura social de clases y sus implicaciones.

En este artículo, se presentan algunas intenciones y elementos que constituyen tales teorías, se configuran los fundamentos que permiten develar la disposición curricular y pensar en una organización de aula a partir de la formación en y para la democracia, para concluir que la enseñanza de las matemáticas tiene una responsabilidad inmediata en la formación de ciudadanos que entiendan e interpreten su realidad mediante la alfabetización matemática. Asumir tal responsabilidad implica la creación de un currículo no prescriptivo, que considere los miembros que interactúan en él y que ponga en evidencia tanto sus saberes como sus acciones. A su vez, esto conlleva una reconceptualización de las intenciones de la formación en matemáticas, de los contenidos por trabajar en el aula, de los roles de estudiantes y profesores, de los recursos de los que dispone el profesor y de otras miradas al concebir la evaluación.

Palabras clave

Democracia; perspectiva sociopolítica; crítica; currículo; educación matemática

Keywords

Democracy; sociopolitical perspective; critics; curriculum; mathematics education

Abstract

Addressing social inequalities from the curricular aspects of Mathematics Education requires processes to raise individuals to become a different kind of citizens who link the education and social worlds. In this sense, the sociopolitical theories of Mathematics Education play an important role in curriculum design. Even more so, because citizenship, democracy and critical competence set up a critical view of social class structure and its consequences.

This article presents some intentions and elements underlying those theories. It also builds up the grounds to unveil the curricular organization and suggest a school organization based upon education in and for democracy. From the results of the study it can be concluded that the teaching of mathematics has a direct responsibility in the education of citizens who understand and read their reality through mathematical literacy. Accepting such responsibility implies the creation of a non-prescriptive curriculum, which takes into consideration all the parts involved and shows their knowledge and actions. At the same time, this implies re-defining the purposes of education in mathematics, subject contents, the roles of students and teachers, teacher resources, and about a new approach to assessment.

Resumo

A atenção de desigualdades sociais desde aspectos curriculares da educação matemática atravessa processos de formação de indivíduos para uma cidadania diferente, que possam conectar o mundo educativo com o social. Nesse sentido, as teorias sociopolíticas da educação matemática desempenham um papel importante ao pensar o currículo, ainda mais porque a cidadania, a democracia e a competência crítica constituem um horizonte desde o qual é questionada a estrutura social de classes e suas implicações.

Neste artigo são apresentadas algumas interações e elementos que constituem essas teorias, configurando os fundamentos que permitem revelar a disposição curricular e pensar em uma organização de sala de aula a partir da formação em e para a democracia, concluindo assim que o ensino das matemáticas tem uma responsabilidade imediata na formação de cidadãos capazes de entender e interpretar sua realidade mediante a alfabetização matemática. Assumir essa responsabilidade implica a criação de um currículo não prescritivo, que considere os membros que interatuam nele e evidencie tanto seus saberes quanto suas ações. Ao mesmo tempo, isso implica uma reformulação das intenções da formação em matemáticas, dos conteúdos a trabalhar na sala de aula, dos papéis dos estudantes e professores, dos recursos dos quais dispõe o professor e de outras perspectivas ao planejar a avaliação.

Palavras chave

Democracia; perspectiva sociopolítica; crítica; currículo; educação matemática

Perspectivas sociopolíticas de la educación matemática y el cuestionamiento a las estructuras sociales de clase

Desde una mirada desprevénida, la pregunta “¿Qué responsabilidad tienen los currículos de matemáticas en la formación sociopolítica acerca de la estructura social de clases?” no tendría respuesta alguna, más allá de decir que ninguna. Desde dicha mirada los currículos de matemáticas están estructurados del tal manera que sean los mismos estudiantes quienes los articulen a su proyecto de vida, seguramente orientado al bienestar individual, según el cual, lo importante es producir capital y lograr poder adquisitivo.

Desde esta perspectiva, no aparece una posible relación entre el currículo de matemáticas y las estructuras sociales de clase, pues se presuponen varios aspectos que hacen desaparecer tal relación: uno, que las matemáticas y la educación matemática son neutrales o buenas en sí mismas, pues son vistas como parte fundamental del desarrollo de la ciencia y la tecnología (derivada de la racionalidad del progreso y de optimismo tecnológico) y por tanto necesarias para el individuo que quiere progresar socialmente; dos, que la formación en matemáticas no tiene que ver con la formación sociopolítica que les permitiría tomar conciencia de clase, cuestionar y resistir permanentemente a las condiciones que históricamente hacen que aparezcan como naturales e inevitables para la propia identidad de las personas las diferencias y desigualdades sociales, pues de esto se encargaría otra disciplina curricular: ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia (tal mirada es producto de la atomización y desarticulación curricular).

Si retomamos la pregunta por la responsabilidad de las matemáticas y del currículo de matemáticas sobre la estructura social de clases desde otras perspectivas de la educación matemática denominadas sociopolíticas, emergen otros elementos que antes no eran visibles. Desde estas perspectivas contemporáneas, a las que llamaremos sociopolíticas¹ en general, existe la responsabilidad en la conformación de clases sociales, y de ella se deriva otra responsabilidad de transformación (Popper, 1945), o en palabras de Garcés (2009) de encarnar la crítica².

1 Basándonos en la categorización propuesta por Valero y Vithal (2012), tales perspectivas son: etnomatemática, educación matemática crítica, equidad y educación matemática, justicia social y educación matemática, educación matemática multicultural, educación matemática y democracia, y política cultural.

2 Encarnar la crítica significa plantearse hoy cómo subvertir la propia vida, de manera que el mundo ya no pueda ser el mismo, más allá de un problema de conciencia –afirma Garcés– hoy día es un problema de cuerpo.

Así pues, asumir otra perspectiva pasa por reconocer cómo el currículo de matemáticas ha influido históricamente en las desigualdades sociales e incluso en situaciones de injusticia social, y proyectar los abordajes para no ser atrapados y convertidos en complacientes y abnegadas víctimas, sino posicionarse primero en el plano intelectual a una altura en la que sea posible demostrar manifestaciones de tales inconsistencias para enfrentarnos de manera suficientemente crítica en la intención de revertir o mitigar tal situación.

No es un hecho meramente excéntrico o llamativo el afirmar que las matemáticas como parte de la cultura están relacionadas con la democracia, la política, el poder y en consecuencia, con la generación de determinadas estructuras sociales. Para muchos de nosotros como educadores matemáticos resulta extraña tal afirmación y, en numerosos casos, la podríamos rechazar. Sin embargo desde los años 90, cuando fue enunciada, hasta el día de hoy, han tenido el efecto de, si bien no necesariamente generar entendimiento, al menos generar aceptación tanto de profesores como de investigadores (Valero, Andrade-Molina y Montesino, 2015).

¿Cuáles son los argumentos para develar tal correlación de responsabilidad? Veámoslos desde lo particular a lo general de la educación matemática. Parte de la labor curricular del profesor de matemáticas es la de escoger los contenidos entre tantos conocimientos producidos a lo largo de la historia, bajo algún tipo de criterio; entre otros, plantear la pregunta por el tipo de sujeto que estaría formando con estos contenidos y el tipo de sociedad a la que le estaría aportando. Así, las decisiones de tipo curricular tomadas por el profesor o la institución educativa se orientan a pensar qué van a hacer los estudiantes con los conocimientos escolares, para qué les van a servir, cómo se va a orientar su adquisición o aprendizaje, con qué recursos se hará esta labor y qué visión de mundo se intenta construir para posteriormente poder valorar o evaluar su consecución. De esta manera, la actividad curricular está impregnada de decisiones ideológicas y políticas, pues son decisiones que expresan un conjunto de creencias, valores individuales y colectivos que determinarán en buena medida la constitución de sujeto social y de sociedad.

Así, las decisiones que tomamos como profesores repercuten de manera directa en lo social, pues se entiende que todo individuo es un ser social y que el aula es un microcontexto donde interactúan alumnos y profesores bajo la mediación curricular, y que no se puede disociar del macrocontexto en el que están inmersos el aula y quienes la componen (Abreu, 2000 citado en Gorgorió, 2006).

Se ha develado, por ejemplo, que las concepciones clásicas del conocimiento matemático escolar, como el platonismo o el formalismo, han prevalecido en la enseñanza de las matemáticas y se han traducido en actuaciones del profesor frente a sus estudiantes, la mayoría de veces de

forma inconsciente y tácita, determinando en buena medida qué aprenden los estudiantes y el gusto o la aversión por tal conocimiento (Jiménez, 2010). Este ha funcionado como régimen de verdad y de poder (Foucault, 1992) desde el cual se han generado diferenciaciones, clasificaciones y sus consecuentes segregaciones de estudiantes y personas que constituyen un acto social y político de injusticia y exclusión.

En otro ejemplo, (Silva, 2008) problematiza la afirmación considerada verdadera por la sociedad según la cual “las matemáticas son difíciles”, y concluye que no es verdadera ni falsa, sin embargo, existe una relación entre el formalismo y dicha afirmación, pues el estudiante no considera la posible diferencia existente entre la gramática de las matemáticas escolares (reglas presentes en los juegos del lenguaje –formalista–) y las matemáticas que practica fuera de la escuela (constituidas de otras formas gramaticales). En consecuencia, al intentar aplicar la gramática de las matemáticas escolares fuera de la escuela y viceversa, sin percibir que se trata de gramáticas diferentes, el estudiante –además de hacerse a la idea de desconexión entre matemáticas y realidad– atribuye para sí mismo las dificultades de aprender matemáticas. En este panorama, la escuela, afirma Silva, es complaciente en la medida en que necesita que algunos alumnos de hecho no aprendan matemáticas y otros se destaquen.

Las clasificaciones (buenos o malos para las matemáticas) y jerarquizaciones (los mejores en la punta de la pirámide y los peores en la base) presentes en el aula de matemáticas conservan la misma lógica en las clases sociales propias del sistema social. En ambos sistemas se requiere este trabajo de clasificar y jerarquizar desde tempranas edades y como producto de un sistema invisible, en el que se reconozca a los más inteligentes, a los más esforzados, a los más atentos, a los más productivos y por ende a sus opuestos.

De esta forma las matemáticas y la educación matemática han formado parte de las tecnologías de poder de las sociedades modernas, basadas en la racionalidad del progreso y del optimismo tecnológico que se ha traducido, por ejemplo, en concepciones de “la competencia matemática de los ciudadanos como competencia importante de la mano de obra necesaria para el mercado y para el sistema capitalista” (Valero et ál., 2015, p. 291), y en ello se devela la no neutralidad política de este campo del saber y la práctica

En este mismo sentido y parafraseando a Goñi (2006), vamos perdiendo la inocencia de pensar que la enseñanza de las matemáticas no tienen relación con la cultura, la política y lo social, para descubrir que puede convertirse en un mecanismo de pérdida de identidad cultural, generadora de exclusión e injusticia social, en la medida en que, junto con las matemáticas,

se enseñan y aprenden patrones culturales que son extraños a las propias culturas, se orientan a determinados fines que no están necesariamente vinculados a la ética universal del ser humano (Freire, 1997).

Para no asumir una visión fatalista resta decir que la escuela en general, la educación matemática y los profesores de matemáticas de manera particular, estamos llamados a usar la praxis educativa como proceso de construcción de significado social, a romper la distribución de poder y las clases sociales y a la integración entre la diversidad sociocultural. La sociedad es cambiante, construida por quienes la componen (Oliveras, 2006) y en este sentido, está todo por hacer para la superación de las desigualdades sociales presentes y la búsqueda de justicia social.

Lo curricular desde las perspectivas sociopolíticas

Pensar en las estructuras de clase implica considerar la formación para la democracia. El papel de la educación matemática en la formación para la democracia es uno de los elementos fundamentales de las perspectivas sociopolíticas, al concebirse como intención y como razón de ser. De hecho, la educación debe proporcionar bases para que los estudiantes participen activamente en una vida democrática a través del desarrollo de la competencia democrática, entendida como la oportunidad y la habilidad de los sujetos para ejercer control sobre sus condiciones de vida así como sobre las decisiones que toman sus dirigentes (Skovsmose, 1999).

La educación es entonces uno de los principales escenarios en los que se debe desarrollar competencia democrática, y aunque pueda cuestionarse si el aula de matemáticas es el lugar adecuado para abordar preocupaciones sociales, culturales, políticas y éticas (Vithal, 2003), las matemáticas son una de las principales áreas curriculares en el sistema educativo de varios países, que para el caso colombiano se encuentra explicitada en la ley general de educación como área obligatoria y fundamental, al igual que en el plan decenal³ como uno de los saberes que han de construir los estudiantes; también, es una de las áreas que está conectada con la comprensión científica y tecnológica (Skovsmose y Valero, 2012).

De esta forma, la educación matemática está llamada a contribuir en la construcción de valores democráticos en la sociedad y, en un país democrático como el nuestro (Colombia), es necesario ajustar un currículo de tal forma que se les proporcione a los estudiantes herramientas para tomar decisiones responsables en la resolución de problemas (Skovsmose

3 La cita refiere al Plan Decenal de Educación 2006-2016 en Colombia, pues actualmente (2016) se encuentra en proceso de construcción el plan con vigencia 2016- 2026. Sin embargo, el desarrollo de pensamiento matemático sigue apareciendo como elemento de discusión para generar la nueva propuesta.

y Valero, 2012) de tipo social, trabajar con otros colaborativamente, interpretar la información de manera crítica y comunicar de manera clara y concreta sus hallazgos, interpretaciones y posiciones.

El currículo desde estas perspectivas parte del reconocimiento de la dimensión política de la educación matemática y apuesta por formar a los estudiantes para hablar a otros y a sí mismos de manera reflexiva, entender su realidad y tomar decisiones impasibles que partan de la acción intencionada a través de la cual se ha generado una transformación. En este marco, la actuación de los estudiantes va más allá de las competencias de los individuos asociados a la naturaleza de los patrones de interacción y comunicación entre la gente en diferentes sitios (Vithal, 2003) hasta cobrar vital importancia la participación de colectivos que deliberan a través de un diálogo social dinámico, en el que la toma de decisiones y la resolución de problemas desempeñan un papel importante en las comunidades.

El currículo no se constituye en una serie de elementos preestablecidos y linealmente organizados (currículo prescriptivo), pues como plantean Skovsmose y Valero (2012) “un modelo impuesto desde arriba cierra las posibilidades para que la gente involucrada en el desarrollo del currículo real se apropie del proceso” (p. 52). Si las dinámicas curriculares dependen de una organización detallada de temas y formas de trabajo, se obstaculiza el abordaje de otros que no estén previamente diseñados y es entonces cuando el actuar del estudiante se limita respecto a aquello que emerge a partir de su propia actuación y de las dinámicas de búsqueda y decisión al abordar los problemas.

El currículo desde las perspectivas sociopolíticas no nace entonces de la necesidad de establecer modelos de actuación en el aula. Para identificar los elementos que orientan el desarrollo curricular, no se considera la necesidad de “trabajar con esquemas fundamentados mediante los cuales organizar el conocimiento pedagógico de los contenidos, así como contrastar pautas de actuación para poner en práctica tales esquemas” (Rico, 1998a, p. 23). En cambio, se hace necesario hacer una reconceptualización sobre el conocimiento matemático, la enseñanza y el aprendizaje como elementos base que dan pie al currículo.

Por un lado, el conocimiento matemático que aprenden los estudiantes no se considera preestablecido. Este adquiere significancia en la medida en que se convierte en una herramienta potente para entender el mundo y proporciona elementos específicos para encontrar soluciones a problemas de índole tanto matemática como social, enmarcados en una referencia que es real para el estudiante (Sánchez y Torres, 2013). En este sentido, las matemáticas no son un conocimiento único ni neutral, pues existen conocimientos matemáticos diversos, asociados a prácticas culturales y

sociales (Valero, 2007). Además, la enseñanza tiene una intencionalidad que trasciende lo cognitivo para centrarse en la formación de sujetos políticamente activos.

Por otra parte, se concibe que el profesor dota de poder al estudiante para que este, de manera intencionada, decida participar de su aprendizaje y sea un sujeto visiblemente activo en el aula. Así, en el aprendizaje de las matemáticas se encuentra presente una preocupación por los procesos sociales, históricamente situados y a través de los cuales los estudiantes se involucran en la creación y recreación de diversos tipos de conocimientos, reconociendo incluso intenciones de poder que mueven determinadas prácticas sociales que afectan su sistema de vida. Por ende, los estudiantes no solo aprenden matemáticas, también aprenden a reflexionar críticamente sobre cómo se usan las matemáticas en la vida real (Alrø, Ravn y Valero, 2010).

Desde esta perspectiva, el currículo no es prescriptivo pues no pretende homogeneizar; es situado a las circunstancias sociales, culturales y personales de los estudiantes. No obstante, es importante considerar quién y cómo se organiza el currículo, pues la no existencia de esquemas prefijados no implica la incertidumbre completa en el sistema que orienta la educación de los sujetos políticamente activos.

Valero y Skovmose (2012) proponen que sea la comunidad que forma parte de las prácticas matemáticas escolares la que tome las decisiones curriculares, por lo que profesores, estudiantes, padres de familia y directivos tienen un rol activo en el diseño e implementación del currículo. De esta forma, tanto los supuestos como la vida misma del currículo son democráticos y responden a las situaciones sociales, culturales y políticas de quienes intervienen directamente en él; la organización depende de las relaciones que se dan en la red de prácticas matemáticas escolares (Skovmose y Valero, 2012) en las que emergen las experiencias educativas en matemáticas y las expectativas de lo que ellas deben ser.

Las personas que se involucran en la organización curricular se exponen a una tensión permanente que sorte a la inminente necesidad de especificar aquello sobre lo que se desarrollará el currículo con la libertad de seguir su propio camino. Ante tal situación y la no prescripción curricular, Vithal (2000) propone la idea del “laboratorio para desarrollo de currículo”, en el que tanto los protagonistas como sus acciones se ponen de manifiesto y la práctica y la teoría se confrontan permanentemente en el lugar donde se vive su sentido y significado. Aunque la incertidumbre es inherente a las perspectivas sociopolíticas y en el laboratorio del currículo este elemento tiene presencia permanente, la puesta en escena de las situaciones, experiencias y creencias de la comunidad que conforma el laboratorio permite consolidar una propuesta de currículo democrática que aportará elementos para que los estudiantes entiendan y posteriormente participen de las decisiones que configuran su realidad.

A pesar de que el currículo visto desde estas perspectivas no tiene elementos preestablecidos, y por ende no existe la idea de organizadores curriculares como elementos que proporcionen esquemas concretos y determinísticos de lo que el profesor debe seguir para el diseño y la gestión de aula, en este artículo hemos pretendido evidenciar cómo desde estas perspectivas sociopolíticas pueden considerarse elementos que permitan orientar una disposición curricular. Para ello, hemos tomado algunos términos que son usualmente reconocidos como invariantes curriculares identificando la forma como podría asociarse cada uno de ellos desde las perspectivas asumidas. Así, en adelante relacionamos lo que se entiende y constituye a los propósitos, los contenidos, la metodología, los recursos y la evaluación del currículo.

Propósitos

El propósito fundamental de las perspectivas sociopolíticas es formar sujetos políticos (más allá de sujetos cognitivos) con competencia crítica. Se preocupa por la formación de la persona en su dimensión social y política, tomando como medio la matemática escolar, como escenario la clase de matemáticas y como fin último la superación de todo tipo de desigualdad, por lo que sus pretensiones se vinculan con la formación ética del estudiante.

A diferencia de perspectivas de la educación matemática cuyo énfasis está o bien en la comprensión y conocimiento de los objetos y procesos matemáticos (perspectivas racionalistas académicos), o en el desarrollo de procesos cognitivos y operaciones mentales (perspectivas cognitivas), o algunas otras mucho más tradicionales que centran su atención en las conductas observables de los estudiantes y en las que de todas maneras las matemáticas resultan su fin último, las perspectivas sociopolíticas no tienen estos elementos como eje articulador, aunque en relación con las perspectivas cognitivas, no necesariamente las contradice o las niega⁴, mas su sustento no es la psicología racionalista-cognitiva, propia del mundo objetivo. En este mismo sentido Valero afirma:

Las prácticas de la educación matemática no se pueden definir exclusivamente en términos de procesos de pensamiento individual. Los problemas no están solamente en la “cabeza” de los individuos, sino en la manera como colectivamente y a través de la historia se construyen ideas sobre lo que es válido y legítimo como acción y como

4 Si se reconoce que el enfoque sociocrítico pretende generar espíritu o pensamiento crítico, muchas acepciones de este último recaen en el reconocimiento del papel que desempeñan procesos cognitivos como el análisis, la interpretación, evaluación y argumentación. De tal suerte que se afirme que sin tales procesos alguien que se diga crítica solo es un criticón. No obstante, el enfoque no se reduce a procesos cognitivos.

pensamiento. De esta manera, los problemas se encuentran tanto en el nivel de la acción individual como en el nivel de la acción colectiva de grupos de personas y de sistemas sociales. (2007, p. 2)

En consecuencia, las perspectivas sociopolíticas se centran en los estudiantes como personas que viven y conviven con otras en comunidades y sociedades específicas (contextos sociales), por lo que el objetivo del enfoque es que conozcan las problemáticas de los contextos en los que están inmersos, procurando formarlos como agentes de cambio social.

Lo político se plantea la tesis según la cual “las matemáticas son un conocimiento poderoso para la acción social” (Valero, 2007, p. 3); es decir, en sí mismas, las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje son poderosos, y las primeras potencian a quien las aprende. No obstante, sus usos pueden ser objetos potenciales de construcción o destrucción y, por tanto, es necesaria una mirada crítica sobre la manera como los actores sociales que participan en las prácticas de enseñanza aprendizaje de las matemáticas se posicionan en la construcción de sus significados (Valero, 2006). Asimismo, para nadie es un secreto que diversas desigualdades sociales se expresan inicialmente en el aula de clases, al verse fuertemente marcadas las diferencias entre los estudiantes que presentan grandes desarrollos en esta área y los que no, cuando se promueve la participación de aquellos que pueden dar pronto una respuesta y al ser las matemáticas un campo de conocimiento alejado de la realidad de quienes las aprenden (Sánchez y Torres, 2013).

Complementariamente, en la perspectiva se fomentan los valores democráticos porque promueve la comunicación –que, según Hoyos (2008, citado en Martínez y Carreño, 2014), es la competencia democrática por excelencia–, fomenta la toma de decisiones de manera colectiva, propende por la transformación de las condiciones de vida de las y los estudiantes, estimula las deliberaciones y la toma de conciencia social frente a los problemas del contexto. De esta forma, esto último es considerado en relación con la construcción de sujeto político dentro y fuera del aula; esto quiere decir que puede tomar decisiones con criterio frente a su actuar, a su papel dentro de la sociedad y que el poder que tiene en el aula está en el mismo nivel del profesor, pues sus decisiones direccionan y modifican las dinámicas de clase, incidiendo en su micro- o macrocontexto⁵ (Sánchez y Torres, 2013).

5 Microcontexto y macrocontexto son dos acepciones utilizadas por Valero (2002). En la primera, se miran las acciones individuales e interacciones sociales dentro de espacios como la familia, la escuela, el trabajo y todos aquellos más cercanos al individuo, mientras que en la segunda, se consideran las estructuras sociales, políticas, económicas, que se han construido a nivel local, regional o global durante la historia.

Hablar desde las perspectivas sociopolíticas de los conflictos que existen en nuestras sociedades (situaciones críticas, en palabras de Skovsmose), es reconocer la existencia de diferentes culturas y que no todas tienen el mismo nivel de visibilidad y valoración, como consecuencia de diferentes niveles de poder. Este reconocimiento de las desigualdades obliga a cuestionarlas junto con todo tipo de consecuencias que estas traen: exclusión, discriminación, pobreza, segregación, entre otras. Se ubica una postura ética, en la medida de la preocupación por contribuir a cuestionar las situaciones estructurales y las condiciones que permiten que haya dominación de unas culturas sobre otras, de determinados colectivos humanos sobre otros, de tal o cual persona sobre su(s) congénere(s), bajo la justificación de que son diferentes e inferiores. Lo anterior recibe el nombre de ética de la reciprocidad o ética de la alteridad, pues en el ámbito de la interacción con el otro, del “vivir juntos”, se construye una ética del cuidado del otro, de la vigilancia de las personas que conmigo interactúan (Levinas, 2008 citado en Balbino, 2011).

Esta búsqueda tiene que ver incluso con la reconceptualización de la competencia matemática, no en términos de rivalidad por quién sabe más conocimientos matemáticos ni de saber hacer en contextos determinados (interpretar información, proponer soluciones a problemas y argumentar respuestas). Para Skovsmose, dado el papel crítico de las matemáticas en la formación del mundo social, vale la pena pensar la competencia crítica del ciudadano o competencia democrática, la cual requiere de un cierto grado de competencia matemática para poder tomar una distancia y juzgar las decisiones de los gobernantes cuando ellas se basan en sistemas y modelos matemáticos expertos. La competencia matemática democrática no es solo saber matemáticas para poseer una serie básica de conocimientos requeridos hoy en día en el mercado laboral, sino que es poner ese conocimiento matemático en juego para cuestionar a las autoridades y, por lo tanto, poder hacer frente a la injusticia.

Contenidos

La preocupación por la formación de sujetos ciudadanos capaces de relacionar sus capacidades cognitivas con las necesidades sociales de su entorno hace que los contenidos de aprendizaje, desde estas perspectivas, no estén únicamente centrados en los conceptos y sus estructuras, los procesos como técnicas, destrezas, razonamientos y estrategias matemáticas que deben ser tratados en el aula para que los estudiantes los aprehendan. Aunque ellos son importantes, vale la pena hacer notar que deben servir como medio y no como fin; parafraseando a Ubiratán D’ambrosio, se trata de educar con las matemáticas y no para las matemáticas.

Este sutil desplazamiento es en realidad una apertura a otros aspectos que resultan importantes de aprender en el proceso educativo. La construcción de conocimiento no solo comporta una dimensión intelectual-racional, sino que además implica la movilización de lo sensorial, lo intuitivo, lo emocional. En este orden de ideas, los contenidos de aprendizaje se relacionan con las problemáticas sociales y el conocimiento matemático que permita comprenderlas y abordarlas de manera más integral cual nuestra propia naturaleza.

El conocimiento matemático desde estas perspectivas pareciera desplazado por las problemáticas sociales; sin embargo, de lo que se trata es de relacionarlo con ellas, no obnubilarlo o desaparecerlo, hacerlo emerger como mecanismo de lectura de dichas situaciones, como herramienta para modelarlas y proponer alternativas de solución. Ahora bien, esta no es tarea sencilla, pues desde la tradición no tenemos claro esos puentes de conexión con la realidad social y mucho menos claro cómo estas se relacionan con los intereses y necesidades de los estudiantes.

Partiendo de la premisa de que las matemáticas escolares son una herramienta que permite incorporar tanto los aportes de la cultura sistematizada como los que la cotidianidad ofrece como problemas de transformación, el contexto social se considera elemento esencial para elaborar el currículo. Así los contextos están cargados, no solo de problemáticas, sino de informaciones y conocimientos que muchas veces por estar fuera del ámbito académico no se consideran valiosos para ser llevados al aula.

Desde las perspectivas que hemos privilegiado a lo largo del presente artículo, implícitamente hemos mostrado que estas presentan una visión sobre la naturaleza de las matemáticas que incluye la consideración de que el conocimiento matemático es resultado de interacciones sociales que dependen del medio. Esto no pasa de ser una premisa que tiene que llenarse de sentido, justamente para reconocer qué ofrece el contexto sociocultural de los estudiantes como contenido de aprendizaje.

Complementariamente a lo matemático, resulta importante que los estudiantes aprendan a relacionarse con otros, a trabajar en colaboración y a abrir vías de diálogo comunicativo. Esto conlleva otros contenidos mucho más de carácter relacional que atienden a las dimensiones sociales y emocionales de los partícipes del acto educativo. Tras estos nuevos aprendizajes aparecen los compromisos con la participación cada vez más documentada y argumentada en las acciones que se desarrollan en el aula; la reflexión sobre para qué se hace lo que se hace, qué implicaciones a nivel personal y social tienen las acciones emprendidas y en qué medida se están logrando niveles de concienciación social desde el aula de matemáticas.

Metodología en el aula

Aunque desde las perspectivas que hemos venido relatando no se pretende abordar lo metodológico en el aula de manera única, tomaremos unas ideas de la educación matemática crítica (EMC) que pueden ser aplicables como ejemplo de abordaje de este aspecto curricular. En este sentido, Skovsmose propone los escenarios de investigación como un tipo de actividad diferente para el aula, en el que los estudiantes son los protagonistas de su aprendizaje y las intenciones de la actividad se enfocan en la comprensión de una situación que afecta la realidad del estudiante.

Contrario a la tradición en la que el profesor expone cierto tópico y propone a sus estudiantes una serie de ejercicios asociados a la explicación recibida, en los escenarios de investigación el profesor no expone prototípicamente y los estudiantes asumen de manera responsable la resolución de problemas enmarcados en diversos tipos de referencia. Los ejercicios son entonces sustituidos por una especie de escena que constituye el escenario (Alrø y Skovsmose, 2004) bajo el cual los estudiantes pueden realizar preguntas y proponer diferentes caminos de investigación. En los escenarios de investigación el profesor muestra a los estudiantes una situación para que sea indagada por ellos; es una invitación a entender por sí mismos las circunstancias, las consecuencias y cómo se ponen en juego las matemáticas, para que tal situación ocurra de cierta manera.

Al aceptar la invitación, los estudiantes asumen el reto de buscar información, indagar y proponer mecanismos que les permitan resolver la situación. El estudiante decide autónomamente el camino que seguirá y lo que utilizará. Así, las clases no son predeterminadas ni dependen de la preparación del profesor, existe una incertidumbre de lo que sucederá más adelante así como de los aprendizajes que se lograrán mediante el escenario de investigación.

El estudiante es responsable de su proceso y de su aprendizaje. Decidir su camino lo dota de poder en el aula; el poder de descubrir por sí mismo diversos hallazgos, de identificar las bondades del camino decidido y de sortear los obstáculos que en él se le presenten, el poder de compartir con otros (sus compañeros) y de aprender de ellos; pero sobre todo, el poder se otorga al entender la situación dada, las circunstancias alrededor de ella y las consecuencias de lo que sucede.

Los escenarios de investigación constituyen un tipo de actividad de los dos que Skovsmose (1999) identifica en el aula de clase. El otro tipo corresponde al paradigma del ejercicio, allí se encuentran actividades que no requieren de indagación y que pueden ser resueltas mediante la aplicación de algoritmos que a su vez pueden transitar por distintos niveles de complejidad.

La conjugación de los dos tipos de actividad (escenarios de investigación y paradigma del ejercicio) con tres tipos de referencia: real, semirreal y de las matemáticas, en el que se realizan tales actividades, comporta ambientes de aprendizaje bajo los cuales se movilizan las dinámicas del aula. Skovsmose (2000) señala que en el tipo de referencia semirreal, el profesor presenta una realidad construida, el contexto que allí se presenta no se relaciona con la realidad de sus estudiantes; por el contrario, en el tipo de referencia real la situación se enmarca en un contexto que es cercano al estudiante, él puede reconocer lo que sucede y se ubica fácilmente en la situación, al sentirse identificado con lo que allí se plantea.

El primer ambiente de aprendizaje emerge de combinar el paradigma del ejercicio en un tipo de referencia matemática. En este tipo de ambiente priman indicaciones como “Resuelva la ecuación...”, “Encuentre la incógnita...”. Es principalmente una actividad cognitiva y cualquier cuestionamiento se genera respecto al algoritmo que da solución al ejercicio, el contexto del problema⁶ se encuentra en el ámbito matemático y no se requiere indagación.

En el segundo ambiente de aprendizaje se encuentra un tipo de referencia matemática con el escenario de investigación como tipo de actividad. En este ambiente se encuentra la indagación sobre regularidades o comportamientos de objetos matemáticos así como la conjeturación y argumentación en matemáticas. Más que aplicar un algoritmo, el estudiante debe indagar sobre la situación que se le presenta en un contexto matemático.

En el tercer ambiente de aprendizaje se encuentran actividades bajo el paradigma del ejercicio con un tipo de referencia semirreal. Es usual encontrar actividades como la siguiente: “A las 7:00 a. m. la temperatura es de -2°C . A las 8:00 a. m. ha subido 6°C , a las 4:00 p. m. ha subido 7°C más y a las 11:00 p. m. ha bajado 13°C . ¿Cuál es la temperatura a las 11:00 p. m.?”. Este ejercicio se resuelve con la aplicación de un algoritmo, y aunque la temperatura es una situación que pertenece a la realidad de cualquier ser humano, es improbable un cambio de temperatura de seis grados en una hora, así que aunque se plantea una situación que aparentemente es de la realidad, no es cercana a los estudiantes. Lo que allí se presenta es una *semirrealidad*.

El cuarto ambiente surge de proponer un escenario de investigación bajo un tipo de referencia semirreal. Allí aparecen principalmente problemas que requieren búsqueda de información y la generación de cuestionamientos de parte del estudiante; sin embargo, el contexto del problema pertenece a una realidad ajena al estudiante.

6 Dado que el término “contexto” ha sido ampliado en esta perspectiva sociopolítica, es importante clarificar que en este caso “el contexto del problema” corresponde al campo de referencias que el problema puede evocar en el estudiante.

En el quinto ambiente de aprendizaje se encuentra el tipo de referencia real con actividades bajo el paradigma del ejercicio. Una actividad de este tipo es: “Tomando información estadística de los últimos cinco años sobre los hombres y las mujeres adolescentes que fuman en Colombia, se puede preguntar por el cambio porcentual de las adolescentes que fuman y las diferencias entre ambos sexos”. Este problema presentado en grados de la Educación Básica Secundaria puede representar una situación real si varios de los adolescentes han tenido experiencias derivadas del tabaquismo; sin embargo para resolverlo se requiere la aplicación de algoritmos, necesarios en este tipo de procesos estadísticos.

El sexto y último ambiente de aprendizaje emerge del tipo de referencia real con un escenario de investigación como tipo de actividad. Iniciar el trabajo en el aula con este tipo de ambientes es ideal para que los estudiantes encuentren significado a su hacer. Sin embargo, ¡la tarea no es fácil!, pues se requiere de la creación de una actividad que represente una situación que sea real para los estudiantes y que además, genere un proceso de indagación o investigación en ellos.

Experiencias como las presentadas por Gutiérrez y Rodríguez (2015), Sánchez y Torres (2013) García y Romero (2009), Mancera, Cardozo y Chaparro (2010) y Salazar, Mancera y Camelo (2013) muestran que algunas realidades asociadas a estudiantes de estratos bajos en Bogotá y que lograron generar ambientes de participación, conciencia política y aprendizajes mediante actos dialógicos, se asocian con los créditos de consumo, tarjetas de crédito, el cobro del servicio del agua, la perspectiva de vida, la existencia de canteras en algunas localidades de la ciudad así como el manejo de basuras. Situaciones como estas, reconocidas mediante elementos como la cartografía social, permitieron que los estudiantes se sintieran identificados con el escenario propuesto y aceptaran la invitación a indagar sobre aquello que forma parte de su diario vivir.

Uno de los elementos relevantes al adentrarse en un escenario de investigación es la comunicación, que además de ser fundamental en todo acto social y particularmente educativo, se encuentra como foco de atención desde la EMC y constituye parte determinante al querer entender las formas en esta perspectiva. Como premisa, se asume que el diálogo es primordial para la libertad de aprender y, en este sentido, consiste en un encuentro de personas con el fin de dar nombre al mundo (Freire, 1995), por lo que el diálogo no se da en una relación de dominación. Siguiendo a Rogers (1994), el aprendizaje depende de las relaciones interpersonales que se manifiestan a través de la comunicación.

En el marco de la indagación que exigen los escenarios de investigación, el diálogo permite obtener nuevas comprensiones al tener relación con la persuasión, el orden y la instrucción (Alrø y Skovsmose, 2006) y al

promover una expectativa mutua de cambio y de movimiento respecto a la situación que se pone en juego. En un esquema de clase tradicional, los sistemas de comunicación suelen ser restrictivos, rígidos, rutinarios y fuertemente marcados por el paradigma del ejercicio, así como permeados por la “metafísica” que trae consigo el tipo de referencia semirreal. En contraste, se propone el modelo de cooperación indagativa (ci), que designa un patrón de comunicación significativo en los escenarios de investigación.

La comunicación en los escenarios de investigación según el modelo de cooperación indagativa

Alrø y Skovsmose (2004) sugieren el término *indagación* para referirse al “proceso de exploración de un escenario de investigación” (p. 46) que se encuentra alejado de la idea de transmisión de conocimientos, que a su vez, no son dados (como en el sistema tradicional) sino desarrollados. La indagación es un proceso abierto que no contiene actividades forzadas, los resultados y las conclusiones no pueden ser determinadas con anterioridad (distinto a las respuestas únicas), se requiere de la participación de los estudiantes, por lo que el aprendizaje como acción y como indagación encajan a la perfección. Los estudiantes deben ser invitados al escenario de investigación, para que se apropien y participen activamente en el proceso de indagación. La invitación debe representar buenas razones implícitas y su naturaleza puede variar: esta puede provenir de las matemáticas, de un contexto particular o de elementos personales. Esto quiere decir que al explorar la invitación que se hace a los estudiantes, dependiendo de las características de estos, podrían buscarse razones propias de las matemáticas, sin movilizarse a una problemática social específica de su realidad. Además, la invitación puede expresarse en un fuerte deseo de cooperar con alguien; como plantean Alrø y Skovsmose (2006), aquellas que pueden ser “buenas razones” para los estudiantes son complejas, y de ellas depende que tales agentes se encuentren dentro de los escenarios de investigación o sean simplemente espectadores.

Operar en un escenario de investigación significar cooperar y la cooperación es soportada u obstruida por ciertas formas de comunicación (Alrø y Skovsmose, 2004). De hecho, en un ambiente de cooperación entre estudiante y profesor en el marco de un escenario de investigación, el profesor puede operar como supervisor facilitando el camino a los estudiantes, quienes experimentan nuevas relaciones matemáticas y se encuentran profundamente envueltos en el proceso de hacer descubrimientos.

De esta forma emerge la *cooperación indagativa* como una “manifestación de algunas de las posibilidades que emergen cuando se entra a un escenario de investigación” (Alrø y Skovsmose, 2004, p. 54) lo que introduce el modelo cooperación indagativa (ci) para describir en mayor detalle algunas de las cualidades de comunicación y aprendizaje dialógico.

Como elementos del modelo *c1* se encuentran: ponerse en contacto, localizar, identificar, defender, pensar en voz alta, reformular, controvertir y evaluar. Al ponerse en contacto, el profesor centra la atención de sus estudiantes para que cada uno de ellos se prepare hacia la cooperación. Hecho esto, el profesor localiza la perspectiva del estudiante⁷ –aspecto fundamental en este modelo–; el profesor debe tener intención de detectar la perspectiva de cada uno de sus estudiantes, así esto le demande mayor tiempo. Una vez que todos ellos han mostrado su perspectiva, se identifican los posibles términos matemáticos de la situación; esta actividad puede surgir del profesor o del estudiante como fuente de indagación suscitada. En esta parte, puede presentarse que, en contraste con lo que ocurre en la localización, los estudiantes intenten identificar la perspectiva del profesor. En la defensa, se ponen las ideas o puntos de vista “no como verdades absolutas, sino como algo que puede ser examinado. El examen puede adelantarse a la reconsideración de perspectivas o al promover la indagación” (Alrø y Skovsmose, 2004, p. 63); en este elemento, los argumentos dan cuenta de cierta posición, y esta se defiende al máximo. El pensar en voz alta puede ser un tipo de mutación de la defensa o puede simplemente ser una forma, de parte de los estudiantes, de hacer pública la perspectiva que tienen, al volverla visible en la comunicación.

La perspectiva de los estudiantes se puede clarificar en la reformulación, o incluso los estudiantes pueden entender la perspectiva del profesor. Con la reformulación se evita que surjan malentendidos. En el reto como elemento complementario a la reformulación, los estudiantes pueden agregar nuevos procedimientos y contrarrestar sus concepciones. Sin embargo, el profesor debe estar preparado ante el reto que le pueden generar los estudiantes. Si se da este caso, el reto se transforma en control y allí pueden surgir algunos patrones de comunicación. Por ende, las modificaciones pueden surtir en ambos sentidos y el docente puede desempeñar un doble papel: como oponente (quien plantea el reto) o como compañero (a quien plantean el reto). Finalmente, la evaluación forma parte del proceso de indagación y se establece a partir de las perspectivas identificadas del estudiante –o del profesor-. En esta evaluación, se parte de que tanto estudiantes como profesor pueden evaluar sus perspectivas y discutir qué es lo que ha aprendido el estudiante con los retos planteados.

Entendiendo que estos son elementos de un patrón de comunicación dado por los escenarios de investigación, de las distintas conversaciones analizadas por Alrø y Skovsmose (2004, 2006, 2012), se deduce que los siguientes aspectos permiten dilucidar la complejidad de las discusiones durante la indagación: la implicación de los pronombres usados por el

7 Además de ser importantes fuentes de aprendizaje, las perspectivas del estudiante ayudan a que el profesor conozca la forma como el estudiante razona, y este, a su vez, tome conciencia de su manera de actuar en la clase.

profesor durante sus intervenciones, la diversidad de caminos que puede encontrar el docente durante la identificación de la perspectiva de sus estudiantes al entender el problema, y su rol como facilitador de preguntas en la indagación, para participar en la manera como los estudiantes interpretan el problema.

De esta manera, el aprendizaje forma parte de una variedad de actos dialógicos que ocurren en instantes de la clase en que interactúan profesor y estudiantes al involucrarse en una cooperación indagativa. El aprendizaje puede verse interrumpido por “desacuerdos, perspectivas fijas, estrategias de persuasión, falta de controversia, evaluación rápida” (Alrø y Skovsmose, 2012, p. 169) y sus principales obstáculos son los programas que rigen las dinámicas curriculares en las escuelas, el lenguaje de la burocracia, la lógica de la escolarización, los exámenes, el tiempo que requiere la exploración de perspectivas y las preconcepciones, los discursos y las expectativas que tienen los estudiantes en la escuela.

Consecuente con el modelo de laboratorio de currículo, los obstáculos del modelo de cooperación indagativa refieren principalmente a aquellos elementos prefijados que reinan en la disposición de los actuales currículos escolares o incluso que impulsan el cambio de política pública en la educación colombiana⁸.

Los elementos del modelo CI que de manera no lineal se presentan en una clase de matemáticas en la que se propongan escenarios de investigación ayudan a establecer aspectos específicos de las dinámicas de clase y brindan herramientas concretas que permiten observar las interacciones entre profesor y estudiante, así como los roles que cada uno de ellos desempeña y la forma en la que se asume la evaluación.

Recursos

Los recursos en estas perspectivas trascienden la instrumentalización. Aunque no se descarta el uso de materiales concretos como los ábacos u otras herramientas tecnológicas, la idea de recurso está más relacionada con las maneras de desentrañar de lo cotidiano de los estudiantes aquellas problemáticas sociales que serán usadas como contenidos curriculares. En este sentido, las herramientas provenientes de la investigación social resultan poderosas para este fin. Aunque no se trata de agotar la discusión sobre dichas herramientas, sí presentamos por lo menos sus nombres y posibles utilidades como recurso para que sean tenidas en cuenta por aquellos profesores que quieran asumir un rol distinto.

8 Particularmente durante estos tres últimos años el Ministerio de Educación Nacional ha implementado acciones específicas que traen como consecuencia una mejora en el desempeño de los estudiantes en las pruebas pisa. Ellas se implementan independientemente del contexto de la institución educativa y de las particularidades culturales que se tienen en el país, derivadas de la variedad de grupos étnicos que aquí conviven.

Las problemáticas sociales son condiciones que afectan a un número considerable de personas de modo inconveniente y que, según se cree, deben corregirse mediante la acción social colectiva (Horton y Gerald, 1955). Así, la idea es realizar junto con los estudiantes una lectura de contexto valiéndose para ello de algunas herramientas provenientes de la investigación social.

Para realizar dicha lectura, se deben tener en cuenta dos niveles: el personal, en el cual se busca mediante preguntas identificar intereses personales, gustos, temas de interés, expectativas, porvenires, visiones de mundo, características físicas de los espacios que se habitan, características de las personas, sus relaciones y los eventos que se desarrollan dentro de su entorno específico. En este nivel las entrevistas a los estudiantes, los grupos focales, incluso los estudios de caso, resultan herramientas valiosas para llevarse una primera idea de un tema específico que se puede usar como recurso en el aula. Como ejemplo de este nivel personal puede trabajarse en un grupo focal y preguntar por su proyección personal y las dificultades que tendrían que superar para llegar a ellas; de este tipo de trabajo saldría un interés por realizar estudios profesionales y la preocupación por el elevado número de estudiantes que desertan del sistema escolar, dicha problemática podría ser asumida en la clase de matemáticas como recurso en un posible escenario de investigación (Bustos, 2013).

El segundo nivel incluye contextos más generales; centra su atención en los espacios como la escuela, el barrio, la comunidad, la ciudad, el país, el continente, entre otros. En ellos, interesa ver cómo las personas se relacionan y qué características culturales desarrollan un papel importante en su determinación. En este nivel se utilizan recursos como la cartografía social, la deriva y la salida pedagógica, que permiten un acercamiento a los contextos físicos de los estudiantes desde miradas alertas para despertar la capacidad de asombro sobre aquellas problemáticas que, por más intensas que sean, aparecen como desapercibidas por lo cotidianas y naturalizadas.

En estos dos niveles se asume a los profesores como investigadores etnográficos (Ferreira, 2007), pues esto nos permite acercamientos al contexto de los estudiantes para conocerlos mejor, relacionarnos de manera mucho más cercana con los sujetos allí presentes, recolectar información de dichos contextos en compañía de los estudiantes para analizarla con ellos y usarla como contenidos para la clase de matemáticas. En este sentido, no solo cambia el rol de los profesores sino también el de los estudiantes; además, se modifican los recursos de la clase conectados mucho más con la realidad de los estudiantes y comprometidos con la transformación de sus comunidades.

Dada la importancia del sentido de sensibilidad del profesor para usar tales recursos es recomendable que este:

- » –Se acerque por el mayor tiempo posible a los estudiantes y a las comunidades a las que pertenecen, de forma tal que pueda empaparse personalmente de sus dinámicas, costumbres, maneras de relacionarse entre sí y con las matemáticas. Aquí las entrevistas y la observación participante son herramientas a las que el profesor puede acudir.
- » – Esté atento a los pormenores que constituyen la cotidianidad de los estudiantes, a los acontecimientos importantes en sus vidas y sus entornos. El registro en diarios de campo resulta un recurso valioso.
- » – Centre su interés en los comportamientos y actitudes de los actores sociales de dichos contextos observados. Esto con el fin de identificar interpretaciones que hacen de esos comportamientos y el porqué de tales actitudes, así como volver a ellos en las reflexiones que se hagan en el trabajo de aula.
- » – Incentive en los estudiantes y en él mismo, la sistematización de la información que van obteniendo en los procesos de indagación, contrastación teórica, valoración de soluciones e interpretación de las problemáticas de los contextos estudiados. Esto con el fin de lograr estructurar el conocimiento obtenido progresivamente.

Evaluación

Según señala Morgan (1999), en la evaluación se asumen dos elementos básicos:

- » Los individuos poseen atributos que son medibles y descubribles.
- » El propósito principal de la evaluación es medir y descubrir tales atributos.

Además de ser una mirada fuertemente positivista, esta forma de asumir la evaluación considera solo la individualidad en el aprendizaje y deja de lado elementos sociales de desarrollo que dejan de ser medibles dada su naturaleza.

Igualmente, se cuestionan elementos tradicionales de la evaluación como la forma prototípica en la que el profesor hace preguntas cortas al estudiante, cuya respuesta el profesor sabe de antemano. Para Alrø, Ravn y Valero (2010) este tipo de evaluación es limitada dado que los estudiantes no se responsabilizan de su aprendizaje. Las diferencias inician con el cambio en las expresiones que se escuchan en el aula de clase en momentos de evaluación; así, Skovsmose (citado por Alrø, Ravn y Valero, 2010) propone cambiar palabras como “Deberías saber”, “fallaste”, “debes hacer más ejercicios para pasar” (p. 12) por un “¿Qué tal si...?” y mantener la disposición de cuestionamiento en los estudiantes además de cambiar

las características usuales de comunicación en el aula de clase. De esta forma, la evaluación favorece el proceso de aprender matemáticas, al recibir expresiones de ayuda de parte del profesor.

Contrario a la mirada tradicional de la evaluación y consecuente con los propósitos y la metodología asumida, la evaluación parte de concebir al sujeto sociopolítico y valora el desarrollo de la competencia crítica y la acción colectiva caracterizada por la deliberación, la coflexión⁹ y la transformación. Esto quiere decir que se evalúa la capacidad de hablar a sí mismos y tomar decisiones bien balanceadas, se trasciende de las competencias de los individuos a la naturaleza de los patrones de interacción y comunicación entre la gente en diferentes sitios.

También se valora la alfabetización lograda, entendida como la capacidad para leer una situación o, más globalmente, para leer el mundo a partir de recursos matemáticos, es decir usar las matemáticas para “comprender las relaciones de poder, las inequidades de recursos y las disparidades de oportunidades entre diferentes grupos sociales, así como entender la discriminación explícita basada en raza, clase social, género, lengua y otras diferencias” (Skovsmose y Valero, 2012, p. 65). En este sentido, la idea de arqueología matemática (Vithal, 2003) aparece como la posibilidad de entender el rol, las funciones y las consecuencias del poder de las matemáticas, ocultas en las estructuras sociales.

La evaluación entonces surge de muchas formas durante la inmersión en un escenario de investigación. Considerando el modelo c1 de comunicación, según el cual los errores y la retroalimentación desempeñan un papel importante en el aprendizaje, esta debe ser continua, en colectivo y promoviendo la conciencia individual del papel de las matemáticas en la comprensión de mundo.

Reflexiones finales

A lo largo del escrito hemos pretendido mostrar cómo la enseñanza de las matemáticas se vincula con la responsabilidad por cuestionar la estructura social de clases por la vía de la organización curricular desde perspectivas que hemos denominado sociopolíticas. Estas perspectivas sirven como rejilla de inteligibilidad para comprender que de fondo hay posturas distintas sobre el conocimiento matemático, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (epistemología); el reconocimiento del poder que otorgan estas cuando se orientan a tal o cual fin (política); la constitución de sujetos políticos, estudiantes y profesores conscientes de sus circunstancias

9 La coflexión es un término señalado por Vithal (2003) e introducido por Skovsmose y Valero, que refiere a la reflexión conjunta que realizan las personas en el marco de los diferentes patrones de comunicación presentes en la competencia democrática.

sociales y culturales (ontología); la formación de sujetos que defiendan la vida, la igualdad entre congéneres y el respeto del otro (ética); las formas otras de actuar, vivir y convivir (estética), y las condiciones históricas por las cuales hemos llegado a ser lo que actualmente somos (historia).

Esto abre posibilidades para entender por qué las perspectivas sociopolíticas se diferencian de otras que no cuestionan dichas estructuras sociales de clase, y ver que la cuestión es mucho más compleja de lo que aparenta. En este sentido vale la pena preguntarse cuáles son las condiciones que han hecho que históricamente creamos que las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje no tienen que ver con la conformación de clases sociales y las funestas consecuencias que dichas creencias acarrear en términos de ignorar la segregación, discriminación y justicia social.

Referencias

- Alrø, H. y Skovsmose, O. (2004). *Dialogue and learning in mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Alrø, H. y Skovsmose, O. (2006). *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Alrø, H. y Skovsmose, O. (2012). Aprendizaje dialógico en la investigación colaborativa. En P. Valero y O. Skovsmose, *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 149-171). Bogotá: Uniandes.
- Alro, H.; Ravn, O. y Valero, P. (2010). *Critical mathematics education; past, present, and future*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Balbino, Q. (2011). Aproximación al concepto de alteridad en Levinas. *Investigaciones fenomenológicas*. 3(1). 393-405.
- Bustos, A. (2013). *Propuesta de ambientes de aprendizaje para la promoción de la modelación matemática desde la perspectiva crítica*. (tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- Ferreira, W. (2007). A formação de professores e as teorias do saber docente: contextos, dúvidas e desafios. *Educação e Pesquisa*, 33(2), 263-280.
- Foucault, M. (1992). Verdad y poder. *L'Arc*, 70, 16-26.
- Freire, P. (1995). *Pedagogía del oprimido*. España: Siglo XXI.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía*. México D. F.: Siglo XXI.
- Garcés, M. (2009). Encarnar la crítica. Algunas tesis, algunos ejemplos. En G. R. Gerald Raunig. *Art and Contemporary Critical Practice*. Londres: Instituto Europeo de Políticas Culturales Progresivas.

- García, Gy Romero, J. (2009). Un cambio necesario y posible: hacia escenarios de aprendizaje de las matemáticas con sentido para los estudiantes. En G. García, P. Valero, F. Camelo, G. Mancera, J. Romero, G. Peñaloza y S. Samacá. *Escenarios de aprendizaje de las matemáticas. Un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica* (pp. 103-140). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Gorgorió, N. (2006). *El aula de matemáticas intercultural: distancia cultural, normas y negociación*. Madrid: Grao.
- Gutiérrez, F. y Rodríguez, Y. (2015). *Modelando tus finanzas. Un escenario de investigación sobre educación económica y financiera desde la perspectiva sociopolítica de la Educación Matemática*. (tesis de maestría). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- Horton, P. B. y Gerald, R. L. (1955). *The Sociology of Social Problems*. Nueva York: Appleton Century Crofts.
- Jiménez, A. (2010). La naturaleza de las matemáticas, sus concepciones y su influencia en el salón de clases. *Educación y Ciencia*, 13, 135-150.
- Mancera, G; Cardozo, H. y Chaparro, A. (2010). ¿Es el agua un espejismo? algunas reflexiones desde la perspectiva de la educación matemática crítica (pp. 348-355). Bogotá: Asociación Colombiana de Matemática Educativa.
- Martínez, M. y Carreño, P. (2014). Pensar la educación con Guillermo Hoyos Vasquez. *Magis*, 6(13), 153-160.
- Morgan, C. (1999). Assessment in mathematics education: A critical social research perspective. En J. Portela (ed.). *Actas do IX Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 5-23). Guimarães: Associação de Professores de Matemática.
- Oliveras, N. (2006). *Matemáticas e interculturalidad*. Madrid: Grao.
- Popper, K. R. (1945). *La sociedad abierta y sus enemigos*. Titivillus.
- Rico, L. (1998a). Complejidad del currículo de matemáticas como herramienta profesional. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 1(1), 22-39.
- Rico, L. (1998b). Concepto de currículum desde la educación matemática. *Revista de Estudios del Currículum*, 1(4), 7-42.
- Rogers, C. (1994). *Freedom to learn*. Nueva York: Macmillan.
- Salazar, C; Mancera, G. y Camelo, F. (2013). Ambientes de aprendizaje e intersubjetividad. En G. García, P. Valero, C. Salazar, G. Mancera, F. Camelo y J. Romero. *Procesos de inclusión/exclusión. Subjetividades en educación matemática* (pp. 80-113). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

- Sánchez, B. y Torres, J. (2013). Trabajar colaborativamente en el diseño de Ambientes de aprendizaje sobre problemáticas sociales: ¿una utopía a realizarse en y para la clase de matemáticas? *Revista Iberoamericana de Educación Matemática Unión*, 33, 87-101.
- Silva, F. B. (2008). *"A(prender) Matemática é difícil": problematizando verdades do currículo escolar* (tesis de maestría). São Leopoldo.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Una Empresa Docente.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. *EMA*, 6(1), 3-26.
- Skovsmose, O. y Valero, P. (2012). *Educación matemática crítica. Una visión socioepistemológica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Bogotá: Uniandes.
- Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Quadrante*, 11(1), 49-59.
- Valero, P. (2006). ¿De carne y hueso? La vida social y política de la competencia matemática. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Valero, P. (2007). *Investigación socio-política en educación matemática: Raíces, tendencias y perspectivas*. Recuperado de http://vbn.aau.dk/files/57368988/Granada_notas.pdf
- Valero, P. (2007). *Investigación sociopolítica en educación matemática: raíces, tendencias y perspectivas*. Recuperado de <http://www.learning.aau.dk/en/departament/staff/paola>
- Valero, P. y Vithal, R. (2012). La investigación en educación matemática en situaciones de conflicto social y político. En O. Skovsmose y P. Valero. *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 217-268). Bogotá: Uniandes.
- Valero, P; Andrade-Molina, M. y Montesino, 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), 287-300.
- Vithal, R. (2000). *Re-Searching mathematics education from a critical perspective*. Obtenido de ERIC: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED469618.pdf>
- Vithal, R. (2003). *In search of a pedagogy of conflict and dialogue for mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.