



El papel de la filosofía de las matemáticas en las prácticas pedagógicas

Yadira Marcela Mesa
Facultad de Educación, Universidad de Antioquia
Colombia
yadiramarcela@gmail.com

Alexander Castrillón-Yepes
Facultad de Educación, Universidad de Antioquia
Colombia
alexander.castrillony@udea.edu.co

Resumen

En esta ponencia se propone una reflexión sobre el papel de la filosofía de las matemáticas en las prácticas pedagógicas como ejercicio de autonomía intelectual de los maestros de matemáticas en torno a un caso particular como el número y su enseñanza, tomando en cuenta los planteamientos de Alain Badiou desde el enfoque de la ontología materialista, el cual parte de la premisa que la ontología es matemática y viceversa. En este sentido y retomando el panorama de la enseñanza del número reflejado en algunos documentos curriculares colombianos a través de un breve análisis de contenido interpretativo, del cual se deduce que una postura didáctica del maestro tiene que considerar acciones más reflexivas y críticas en el momento de decidir sobre los elementos que constituyen su enseñanza en las prácticas de aulas.

Palabras clave: filosofía de las matemáticas, práctica pedagógica, número, pensamiento numérico, formación de maestros.

Introducción

Históricamente, en la educación se han signado los intereses de las sociedades con respecto a los ideales de las mismas, a través de unas prácticas institucionalizadas que promueven la formación de los sujetos. El sujeto protagonista de dichas prácticas ha sido el maestro o la maestra, a quien se le reconoce un saber sobre su ejercicio de enseñanza de un saber específico, el cual la sociedad ha legitimado como valor cultural y en consecuencia, los objetos matemáticos son reconocidos como productos o constructos de prácticas sociales.

Esta ponencia es producto de una actividad reflexiva en un curso de didáctica de las matemáticas, por lo tanto es de orden cualitativo en tanto que las actitudes reflexivas derivadas de intentos por responder a preguntas inquisitivas promueven actitudes investigativas frente al sentido del papel del maestro de matemáticas en su práctica pedagógica. Para lograr el objetivo planteado abordamos el análisis desde ideas filosóficas, a modo también de defender la importancia del papel de la filosofía de las matemáticas en la educación matemática. Realizamos un breve análisis de contenido, como técnica investigativa, a un documento curricular en el que se consignan los saberes mínimos que deben construir los estudiantes del sistema educativo colombiano, a partir de las unidades de análisis centradas en el número y durante el análisis se concluye con las reflexiones derivadas de esta metodología que al finalizar se recogen con las posturas filosóficas que orientaron.

La necesidad de una filosofía en las prácticas pedagógicas

Contreras (1999) al igual que otros investigadores, plantea que históricamente ha existido una división social del trabajo en educación, en la cual sitúa al maestro como un agente reproductor de unas prácticas producidas al interior de un campo compuesto por una comunidad de académicos e investigadores quienes tradicionalmente han estado vinculados a las universidades. De esta manera y durante un periodo significativo, los ministerios de educación y las facultades que formaban maestros han propuesto formas de enseñar, aprender, evaluar y también, han propuesto elementos organizadores del currículo escolar.

Frente a dicha tradición, la toma de conciencia sobre el rol del maestro se ha manifestado en una resistencia por perpetuarlo, en algunos casos ha posibilitado ejercicios emancipatorios y en ese sentido se hace necesaria una demanda de una *autonomía intelectual del maestro y la maestra*. Arboleda y Castrillón (2012) también han señalado con respecto a dicha autonomía, una posibilidad para reconocer el saber producido desde la práctica del maestro en tanto saber pedagógico, de un acercamiento al objeto de estudio y de sus posibilidades de re-producción.

Sobre la autonomía intelectual, Contreras (1999, p.5) expresa que tiene que ver con el vínculo entre el conocimiento y la experiencia, además añade que solo se puede comprender un proceso de autonomía intelectual si se entiende que la enseñanza no es un proceso finalizada, sino al contrario, produce nuevos escenarios de movimiento con respecto a la concepción de la misma. De acuerdo con lo anterior, la incertidumbre sobre la práctica demanda procesos reflexivos y críticos de manera permanente por el sujeto de dicha práctica, lo cual conlleva a que una formación de maestros y maestras procure diversos espacios formativos para el fomento de tales procesos que redundan en prácticas de investigación sobre su que-hacer pedagógico. Si bien, el currículo de los programas cristaliza el reconocimiento de una práctica investigativa a través de un plan de estudios y de unos intereses desde los espacios de conceptualización,

también son necesarios otros espacios para el análisis, la reflexión y la crítica del sentido y el significado de ser maestros en matemáticas a partir de los acontecimientos que se van generando en sus subjetividades, en relación con el ideal de maestro y maestra que se quiere formar.

De manera particular, procurar ejercicios de autonomía intelectual del maestro, de acuerdo con los planteamientos de Arboleda y Castrillón (2012) implica procurar espacios de encuentro de los sujetos formadores en relación con el objeto sobre el cual pretende enseñar, reconocer su naturaleza, reflexionar sobre él, producir saber sobre él en dialéctica con el lugar social que ocupa en relación con su práctica, de la cual, además, se instaure como sujeto responsable de su re-significación y aunque esté en diálogo con otros y otras para reflexionar, su postura crítica frente al mundo le permita tomar decisiones argumentadas y le permita ejercer prácticas liberadoras de ideologías dominantes sobre su enseñanza. En este sentido, un reconocimiento al maestro como sujeto político también implica una mirada desde su práctica pedagógica, porque, como dice Freire (2004), ninguna práctica pedagógica se libera de una ideología dominante, y aunque no pueda liberarse defendemos la idea de que a partir de ejercicios de autonomía intelectual es posible que el maestro y la maestra planteen escenarios para la transformación de los sujetos y del entorno en coherencia con su mirada del mundo, para reconocer dicho inacabamiento y continuar haciendo posible esa constante curiosidad epistemológica capaz de producir sentidos y saberes a partir de las matemáticas.

Las prácticas de enseñanza del número

En la cotidianidad es común que se relacione las matemáticas con la idea del número. De esta manera, podría casi que establecerse una equivalencia entre matemáticas y números para referirse a sus principales problemas. Sin embargo, que haga parte de las primeras impresiones de las personas no es gratuito, la razón por la que asociamos las matemáticas al número tal vez se deba al papel que tiene la aritmética en el currículo escolar. Las primeras manifestaciones “formativas” en matemáticas está dado por aprender a contar, a distinguir las diferencias entre los numerales, aprender a sumar, etc. Normalmente, hay otras ideas matemáticas como figura y forma, pero estas tienen un estatus matemático para el común de la gente en tanto tenga que cuantificarlo, medirlo y la costumbre escolar es hacerlo con números, a partir de ello nos preguntamos ¿podríamos cuantificar con algo distinto al numeral que nos es presentado en la escuela? Esta pregunta tuvo sentido para nosotros en tanto fueron consecuencia de una necesidad de reconocer otra posibilidad de asociación inmediata con las matemáticas.

Las ideas que tenemos acerca de las matemáticas probablemente devienen de nuestra formación al respecto, para reconocer la concepción sobre el número que se espera enseñar, analizamos un documento de referencia curricular, propuesto por el Ministerio de Educación Nacional –MEN en Colombia para la enseñanza de las matemáticas denominado Derechos Básicos de Aprendizaje –DBA que corresponden a los aprendizajes que deben construir los estudiantes en cada grado escolar. De manera precisa el MEN (2016) se refiere a los DBA como un conjunto de *aprendizajes estructurantes*, en otras palabras son comprendidos como:

“un conjunto coherente de conocimientos y habilidades con potencial para organizar los procesos necesarios en el logro de nuevos aprendizajes, y que, por ende, permiten profundas transformaciones en el desarrollo de las personas, los cuales han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar”. (p.5)

A la luz de este planteamiento y tomando al número como objeto de nuestra reflexión, nos convoca identificar las demandas a las prácticas de enseñanza del mismo y así analizar las posibilidades que ofrece una postura filosófica a partir de algunos fragmentos del documento.

Por todo lo anterior, reconocemos la importancia del saber del maestro sobre el objeto *número* que como veremos está presente en la enseñanza en toda la escolaridad, el saber sobre él hace parte de las relaciones entre todos los sujetos que hemos pasado por la escuela y es tal vez al que reconocemos que más atención se le ha prestado en términos de prioridad en la formación en matemáticas, puesto que la aritmética está considerada como un saber fundante de cualquier persona en relación con el mundo en el que interviene.

Con el fin de presentar los fragmentos de los DBA mencionados, hemos seleccionado para esta ponencia centrar a mirada en solo uno por grado escolar, además por cuestiones de extensión de este escrito. Queremos anotar que los DBA son enumerados aunque afirman que no plantean un orden, sin embargo en la práctica los maestros siguen el orden a modo de secuencia en el programa escolar. Los *aprendizajes* elegidos en relación con el número corresponden a los primeros que son propuestos en cada grado, lo cual nos da cierta idea de la prioridad que tienen en la enseñanza. Como parte de los resultados, identificamos un posible uso del número en relación con su ‘apellido’ para vincularlo a la idea de *número natural, racional, entero, real, irracional*, (el ‘desorden’ es intencional por parte nuestra).

A continuación, los DBA los presentamos desde primero de primaria al último grado de escolaridad, correspondiente a undécimo. Para la primaria, estos son algunos de los DBA asociados al número, para resaltar el objeto lo hemos puesto en negrita y algunas palabras que merecen una atención particular las hemos puesto en cursiva, el análisis lo haremos al final.

Grado Primero: “Identifica los usos de los **números** (como código, cardinal, medida, ordinal) y las operaciones (suma y resta) en contextos de juego, familiares, económicos, entre otros”.

Grado Segundo: Utiliza el *Sistema de Numeración Decimal* para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre dos o más **secuencias de números** con ayuda de diferentes recursos.

Grado Tercero: Establece comparaciones entre cantidades y expresiones que involucran operaciones y relaciones aditivas y multiplicativas y sus **representaciones numéricas**.

Grado Cuarto: Establece relaciones mayor que, menor que, igual que y relaciones multiplicativas entre **números racionales** en sus formas de *fracción o decimal*.

Grado Quinto: Interpreta y utiliza los **números naturales y racionales** en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.

Para la educación primaria, reconocemos que la construcción de la idea de número está orientada a la representación y a la operatividad con las cantidades en el marco de los conjuntos numéricos, como la idea de secuencia, orden, estructura, sin necesidad de nombrar que sean algebraicas, pero consideramos que la idea de conjunto numérico están inmersas en estas concepciones, las cuales deberían llamar la atención al maestro de matemáticas frente al sentido de tales números, representaciones y relaciones en consecuencia con las implicaciones que tiene estas posturas en la enseñanza.

Para la secundaria, se presentan los siguientes DBA:

Grado Sexto: Interpreta los **números enteros y racionales** (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc.

Grado Séptimo: Comprende y resuelve problemas, que involucran los **números racionales** con las operaciones (suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación) en contextos escolares y extraescolares.

Grado Octavo: Reconoce la *existencia* de los **números irracionales** como *números no racionales* y los describe de acuerdo con sus características y propiedades.

Grado Noveno: Utiliza los **números reales** (sus operaciones, relaciones y propiedades) para resolver problemas con expresiones polinómicas.

Grado Décimo: Utiliza las propiedades de los **números reales** para justificar procedimientos y diferentes representaciones de *subconjuntos* de ellos.

Grado Undécimo: Utiliza las propiedades de **los números** (*naturales, enteros, racionales y reales*) y sus relaciones y operaciones para construir y comparar los distintos sistemas numéricos.

En relación con la educación secundaria ocurre de modo análogo a la primaria, la idea de que el número es propio de los conjuntos numéricos. Lo que supondría un saber de los maestros sobre los mismos, por ejemplo, si bien son números ¿qué tiene en común el número natural con el número racional y que los diferencia? ¿Qué implicaciones tiene para una epistemología del número esta diferenciación? ¿Cómo plantear situaciones en el aula correspondientes con el significado epistemológico de los números, suponiendo que haya habido un juicio sobre la importancia de hacerlo? En términos prácticos, aunque no tanto: ¿tiene sentido distinguir la ‘epistemología del número natural 2’ del ‘2 como número racional’ o real? Nosotros creemos ante esta última pregunta que sí, tiene sentido pues la existencia de tales objetos dentro de las matemáticas que luego enseñamos implicaría que la conexión matemáticas-matemáticas escolares existe, que no se crean *otras* matemáticas para enseñar ofreciendo la idea de enseñar las producidas por la actividad matemática. Ahora bien, pueden ser *otras* las matemáticas escolares, pero ¿por qué no buscar su estatus de científicidad que no las devuelva a las de un matemático?

Con base en lo anterior, el maestro tendría que reconocer los alcances de su postura frente a acciones como éstas, si abogamos por una toma de conciencia de las intenciones de un maestro cuando enseña matemáticas, conviene realizar unas preguntas necesarias a modo de la reflexión que deseamos plantear en esta comunicación ¿Sabemos los maestros lo que vamos a enseñar? ¿Reconocemos la naturaleza de este objeto matemático? ¿Qué puede decirnos la filosofía acerca de él y qué implicaciones tendría ello en el aula de clase de matemáticas?

Reconozcamos algunos puntos que hemos querido discutir en la organización de los saberes que se corresponden con la práctica, si asumiéramos la concepción epistemológica del número natural ¿la idea de la resta sería posible? Reiterando lo que ya planteamos ¿los números naturales son diferentes en la escuela a la formación en matemáticas? Si fuese así ¿Por qué no son nombrados de otra manera y así posibilitamos otras condiciones de producción de saberes matemáticos? Porque si planteamos que es natural la idea del número como base o fundamento de un pensamiento matemático, ¿por qué no planteamos espacios posibles en que emerjan otras

ideas matemáticas en vez de reproducir las que ya fueron constituidas como ontologías atrapadas en el tiempo? ¿cómo una idea tan tardía en la historia de las matemáticas ocupa el primer lugar en el currículo escolar? ¿en qué radica la decisión de presentar los números vinculados a un conjunto, pasando por alto las propiedades o estructuras de los mismos? Ahora bien, reconocemos que el poder de la pregunta es consecuencia de una actividad reflexiva que se ha constituido a partir de actitudes investigativas en la línea de historia, filosofía y epistemología de las matemáticas en un curso de didáctica de las matemáticas, en el rol de maestra-estudiante y que la formulación de las mismas ha cumplido un papel emancipatorio frente al hecho de pensar la práctica misma.

Como resultado del análisis nos preguntamos sobre si habrá otra forma de enseñar el número que no violente su naturaleza formal, estructural o epistemológica y las matemáticas escolares tengan una identidad complementaria con las matemáticas formales, o mejor aún, nos preguntamos por otra posible concepción del número en la escuela con otros apellidos que convoquen a otras intencionalidades formativas, es ahí donde pensamos que una postura epistemológica y filosófica es necesaria si somos responsables con una actitud emancipatoria que nos demanda pensar las intencionalidades de la práctica pedagógica.

Consideraciones finales

Comúnmente se concibe la aritmética como una de las ramas de las matemáticas centrada en el estudio del número, sus relaciones y operaciones. También es común encontrar una historia de las matemáticas planteando que las relaciones numéricas de la humanidad son tan viejas como la pregunta del hombre y la mujer por el entorno en el que estaban inmersos. Como mencionamos al inicio, con mucha frecuencia se confunde la concepción de matemáticas con la concepción de número. En aritmética se abordan distintas operaciones con los números, se habla de sucesiones, progresiones aritméticas, operaciones “básicas”, números primos, máximo común divisor entre dos números, pero ¿qué es un número? Si bien, sabemos que una posible respuesta a esta pregunta corresponde a un campo de la filosofía y que aún una aproximación a su definición es sumamente compleja de acuerdo con diversas posturas, el maestro y la maestra de matemáticas deben convivir con la existencia de ese algo obviado en la cotidianidad. Es un concepto tan cotidiano como poco reflexionado, discutido o conocido.

Russell, Dedekind, Frege y Cantor, nos dan una aproximación a la concepción de número, a partir de esas ideas se establece una construcción axiomática de los conjuntos numéricos. La filosofía no busca establecer verdades, sino evidenciar las condiciones de su producción, así como las razones de existencia de las mismas, además de la revelación de las acciones tras su formulación. A partir de esto, y reconociendo que la actividad matemática está volcada a la presentación de objetos como *reales*, es necesaria la pregunta sobre la existencia de dichos objetos, que normalmente no lo resuelve el matemático porque su actividad está orientada en la producción de objetos, relaciones en tanto consistencia y completez, pero el filósofo da cuenta de las condiciones *a priori* de su ‘*ser*’ en tanto está dado el estatus de ‘*verdad*’ de dichos objetos. Por lo tanto, el maestro que los enseña no es el operario de una red de saberes, no es el técnico de la transposición *per se*, es el intelectual que reconoce las circunstancias históricas y filosóficas de dichos acontecimientos que dan cuenta de la realidad material construida o producida por sujetos que se inscriben en las matemáticas.

Si bien se reconoce una diversidad de perspectivas y marcos de interpretación de los

fenómenos y la realidad en que se dan, Badiou (2007) resalta el papel protagónico del ser, en tanto *es* y que por ello produce otras formas de existencia del sujeto como las matemáticas.

A partir de esta reflexión en relación con el saber y la práctica pedagógica es importante resaltar que la especificidad de los mismos en relación con la educación matemática, radica en comprender como este saber “específico” se vincula al *todo* que constituye el saber del maestro y la maestra. Lo cual demanda una reflexión y producción sobre los sentidos y significados de las matemáticas, sus conceptos y procedimientos en la constitución de saber científico y el ejercicio crítico en relación con el sentido de la existencia de tales saberes en la formación de los sujetos. En el sentido de Arboleda y Castrillón (2012) estos son procesos de autonomía intelectual del maestro.

Referencias y bibliografía

- Arboleda, L. & Castrillón, G. (2012). La historia y la Educación Matemática en el “horizonte” conceptual de la pedagogía. *Revista Quipu*, 14,13-32.
- Badiou, A. (2007). *El ser y el acontecimiento*. Buenos Aires: Manantial.
- Badiou, A. (2002). *Breve tratado de ontología transitoria*. Barcelona: Gedisa.
- Contreras, J. D. (1999). ¿Autonomía por decreto? Paradojas en la redefinición del trabajo del profesorado. *Education Policy Analysis Archives*. 7, 17, 1-28. Disponible en: <http://epaa.asu.edu/ojs/article/download/552/675>
- Dedekind, R. (1994). Números irracionales. In J. R. Newman (Ed.), *SIGMA: El Mundo de las Matemáticas* (Vol. 4, pp. 119-128). Barcelona, España: Ediciones Grijalbo S.A.
- Freire, P. (2004). *Pedagogía de la autonomía*. Paz y Tierra: Sao Paulo
- Ministerio de Educación Nacional. (2016) Derechos Básicos de Aprendizaje. Segunda Versión. Bogotá DC.
- Padrosa, C. D. (2013). Filosofía y ontología en el pensamiento de Alain Badiou. *Scientia Helmantica. Revista internacional de filosofía*. 1, 41-64
- Rusell, B. (1994). Definición de número. *SIGMA: El Mundo de las Matemáticas*. 4, 129-135.