

## EL PAPEL DE LA HISTORIA DE LA MATEMÁTICA COMO RECURSO PEDAGÓGICO.

Mónica Andrea Aponte Marín.

[moniapo68@gmail.com](mailto:moniapo68@gmail.com).

Universidad del Valle- Cali- Colombia.

Tema: Historia de la Matemática y su Inclusión en el Aula.

Modalidad: CB.

Nivel educativo: Terciario Universitario.

Palabras claves: Historia de la Matemática, Recurso Pedagógico, Didáctica, Educación Matemática.

### Resumen.

*En diversos enfoques fundacionistas de la Educación Matemática como dominio emergente, se considera que la Historia de las Matemáticas es uno de los cuerpos teóricos que la apoyan. En este sentido, es pertinente reconocer el papel que juega la historia de las matemáticas en la enseñanza y el aprendizaje de éstas, para lo cual es necesario recalcar sobre la importancia de la génesis de los conceptos matemáticos que permiten implementar el conocimiento histórico de los desarrollos matemáticos en el diseño de situaciones didácticas. Se retomaran los principales resultados de las investigaciones en la historia de las matemáticas dentro de sus procesos de enseñanza, como un elemento útil para dar sentido a los conceptos y saberes matemáticos.*

### Desarrollo del Trabajo.

La investigación educativa en general ha experimentado en las últimas décadas un progreso considerable y la investigación en Educación Matemática en particular se ha hecho eco de este desarrollo.

La lectura e interpretación cabal de las investigaciones en Educación Matemática y la valoración crítica del desarrollo y de los resultados de los estudios realizados requiere de una competencia mínima de los futuros profesores y profesores en ejercicio de matemática en aspectos metodológicos de la investigación educativa en general y en los distintos enfoques teóricos y metodológicos de la investigación en Educación Matemática en particular. Asimismo, el abordaje de un problema de investigación en educación matemática requiere de la toma de decisiones sobre cuestiones diversas y complejas que probablemente influirán sobre la validez y la fiabilidad de los resultados. En particular, la selección de los instrumentos de recolección y análisis de datos, su diseño e implementación, deben ser el resultado de un trabajo sistemático, que refleje su coherencia con los objetivos de la investigación y con los aspectos particulares del

fenómeno que se desea estudiar (en un marco teórico determinado). En este sentido es que se considera relevante el papel de la historia de la matemática como un recurso pedagógico.

La exploración de la historia por parte del docente contribuye a descubrir obstáculos y dificultades que se han presentado en matemáticas. Freudenthal (1973), señalaba que aprender matemáticas significa «re-inventarla». La historia permite una profundización de lo que se enseña y aprende. Quien reflexiona sobre el desarrollo de la matemática, debe necesariamente plantearse el problema de la historia de los conceptos. En este sentido cabe resaltar que la historia de la matemática no es un fin en sí mismo, debe estar al servicio de la enseñanza. Pero para la Educación Matemática es más que eso: es determinante.

Se afirma que es determinante en la medida que se la puede considerar como un medio para tomar conciencia acerca del funcionamiento de la investigación en matemáticas, como menciona Arboleda, L. (1984), en este sentido la historia de la matemática puede ser utilizada a favor de la formación matemática de quienes enseñarán las matemáticas sin jamás proponerse una investigación en matemáticas.

Al estudiar los procesos de constitución de objetos, teorías, estructuras, a partir de la actividad de solución de problemas, el historiador de las matemáticas sabe muy bien que los discursos son trazas de construcciones producto de la actividad de matemáticos en situaciones determinadas, Arboleda (1984). Pues no se debe obviar que muchos de los objetos de la matemática, surgen a partir de las experiencias y necesidades del hombre como es el concepto de número, se puede decir que este inicia de una actividad necesaria del hombre: *la medición*, dado que los procesos de medición parten de las experiencias sensibles del ser humano, como determinar las estaciones, la variación de tiempo entre el día y la noche a través de la relación de eventos cíclicos, la duración de una cosecha, las dimensiones de terrenos, etc. podríamos decir que en los orígenes del pensamiento matemático se encuentra inmersa la práctica de medir que proporciona un desarrollo de otros elementos tan esenciales como lo son los conceptos de número y magnitud, y que además complementan otros saberes como la física, biología, química, etc.

Sin embargo no se debe ignorar que la matemática también se fundamenta dentro de un sistema deductivo axiomatizado, y ésta es una de las principales características que diferencia la matemática de las distintas ramas de las ciencias empíricas, como menciona Hempel:

“(…) la validez de la matemática no descansa ni en su carácter de autoevidente, que a veces se ha presentado como criterio, ni en una base empírica, si no que deriva de las estipulaciones que determinan la significación de los conceptos matemáticos; y que las proposiciones matemáticas son, por tanto, esencialmente “verdaderas por definición.”

Este autor nos dice que la naturaleza de la verdad matemática puede entenderse mediante un análisis del método por el cual se establece, esto significa que si se quiere hablar de la certeza matemática, es necesario emplear un método que lo soporte, podemos decir que ese método es la demostración matemática, que consiste en la deducción lógica de proposiciones, que se demuestran a partir de otras proposiciones previamente establecidas.

Ahora bien, podemos considerar que este método axiomático deductivo, es limitado en cuanto a su creatividad, pero si no es apelando a éste, ¿a qué más se puede apelar?, debido a la naturaleza misma de la matemática, pues ésta no se puede validar con hechos físicos. Así las verdades matemáticas son ciertas aunque en muchas ocasiones carezca de un contenido empírico. No obstante, hay una conexión entre las proposiciones matemáticas y la realidad, hay quienes consideraran que las ideas matemáticas nacen de la experiencia y por la experiencia del hombre. Por ende se puede afirmar que la actividad matemática es un acto de constitución que difícilmente podría reducirse al mero acto de descubrir algo ya existente.

En este sentido el historiador y el educador se ven conducidos a indagar por las razones de ser del proceso de constitución de la teoría. Esta indagación puede, por ejemplo, orientarse a algún tipo de explicación sobre la naturaleza de los problemas a los que tal o cual teoría dan respuesta. Para el caso de reconstrucciones de un campo teórico formalizado, se trataría de mostrar cómo las expresiones particulares de una cultura matemática elemental adquirieron estatus universal al convertirse en propiedades de la axiomática de la teoría.

Ahora bien cabe resaltar, que la historia de las matemáticas y, en general la historia de las ciencias, se enfoca a la comprensión de los procesos de constitución de objetos,

teorías y estructuras matemáticas. En este sentido se puede reconocer que los objetos matemáticos provienen, no de abstracciones de objetos reales, mediante la descripción de sus características principales, sino de un proceso de “objetivación de procedimientos”. Por ejemplo, hay toda una cultura educativa que consiste en afirmar que existe una correspondencia estrecha entre los objetos de la geometría euclidiana y las operaciones del agrimensor. Propositiones como la definición 4 del libro 1 de Euclides, ilustran este carácter naturalista de la construcción euclidiana. Recordemos que tal definición nos dice que “la línea recta es la que yace por igual respecto de sus puntos” Arboleda (1984).

En este sentido, aunque las matemáticas se han mostrado, generalmente, como una disciplina desligada del mundo sensible, independiente de reflexiones filosóficas, políticas y económicas; se la ha considerado como una ciencia autónoma y autosuficiente, y como un campo de saber completamente alejado del hombre y de su contexto socio-cultural. Algunas tradiciones epistemológicas dominantes muestran las matemáticas como un área de conocimiento restringida al dominio de lo *axiomático* y *formal*, y en ese sentido la muestran como una actividad circunscrita exclusivamente a un ámbito escolar o institucional.

Aunque los caracteres axiomático y formal constituyen la impronta distintiva de lo que se conoce hoy como matemáticas modernas, ellas son el resultado de un devenir dinámico y complejo en el que el pensamiento matemático se ha entrecruzado necesariamente con otras modalidades de pensamiento y se ha desarrollado en escenarios de diversa naturaleza. La independencia y autonomía de la que goza actualmente la matemática como disciplina científica no desconoce el hecho de que las matemáticas son una actividad universal; todo sujeto y toda comunidad comporta una modalidad de pensamiento matemático independientemente de los aspectos particulares que le caracterizan, pues la matemática está fundida en la cultura, es una condición inevitable del hombre; en otras palabras, el pensamiento matemático es una manera de ser inherente a la especie humana.

Por lo anterior, la matemática como expresión cultural comporta múltiples formas y espacios. En este sentido, se busca que las prácticas educativas estén permeadas de algunos hitos históricos, sobre cómo las matemáticas emergen y se desarrollan,

intentando resaltar, la fructífera relación entre el mundo de las matemáticas y el mundo de la experiencia sensible. Se puede considerar como ejemplo un antecedente fundamental que es la antigüedad griega, en donde se aprecia cómo se revela tal relación en los trabajos de Pitágoras y sus ideas acerca del número, en las paradojas de Zenón, en las concepciones filosóficas de Platón y Aristóteles y en la axiomática de Euclides, entre otros.

Ahora bien, las matemáticas en tanto que producto humano, entrañan un abundante y complejo registro de aspectos que no son consignados en la versión formal y acabada de esta disciplina. Sin embargo, estos aspectos, desdeñados como valor científico, son pieza fundamental en la indagación de cómo se constituyeron dichos saberes. Dada su naturaleza, este tipo de indagación, no muy recurrente en el currículo, es llevada a cabo desde otras disciplinas tales como la historia, la filosofía, la sociología, etcétera.

En virtud de lo anterior, y en aras de ofrecer a los estudiantes una mirada de las matemáticas que permita una reflexión sobre su génesis, se busca diseñar y trabajar cursos en los cuales se pretenda recoger los elementos más relevantes en la constitución de aquello que llamamos “objetos matemáticos” como actividad del pensamiento. Dichas reflexiones se pueden desarrollar desde un lente histórico–filosófico. En la medida, que se interrogue por la naturaleza de las matemáticas a partir de una indagación sobre el devenir de aquello que, como actividad del pensamiento, ha logrado institucionalizarse como “objeto matemático”. En este sentido, se buscará fomentar una nueva actitud en los futuros docentes de las matemáticas que les permita abordar algunos problemas de la enseñanza con un enfoque más integral, y en donde, de las matemáticas, se rescate su relación con el mundo de la experiencia.

Por lo tanto, el trabajo del maestro debe consistir en preparar la interacción entre la identificación y la utilización de un objeto, para que sea accesible y genere sentido en el sujeto Meirieu (2009). De allí la importancia de las tareas (se entiende aquí por tarea, como la preparación y posterior ejecución de las secuencias donde se intenta reunir los objetos necesarios y susceptibles, que están asociados al surgimiento de una noción o un concepto y cuya puesta en práctica impone el tratamiento de los materiales necesarios que permite la aproximación y comprobación sucesiva) y sus implicaciones en los movimientos que se deben realizar precisamente para la significación de un “nuevo aprendizaje” concebido como la construcción de conocimientos.

La dinámica misma de todo aprendizaje, debe estar mediada por la interacción entre la síntesis y la resolución de problemas con significado. Además la reflexión por parte del docente de estas distintas concepciones sobre la naturaleza y ontología de las matemáticas, se tornan importantes en el quehacer del educador, dado que de acuerdo a la postura que acoja, *“así interpretará el diseño y planteará el desarrollo curricular, el trabajo con sus alumnos en el aula, como descubrimiento, invención, construcción personal, interiorización de códigos y reglas o asimilación de patrones y pautas culturales”* Rico (1997). En este sentido como menciona Dewey, citado en Obregón (2012):

“(…) no es la filosofía sino las prácticas formativas de los maestros las que deben determinar los fines de la educación, ya que son las practicas la fuente primera de toda indagación y reflexión pedagógica. Son las practicas las que confirman o refutan las conclusiones de las reflexiones filosóficas.”

A manera de conclusión podemos pensar en la responsabilidad de plantearnos como docentes, proyectos y secuencias que permitan la interacción de diferentes tipos de representación de un objeto matemático, realizando variaciones en la enseñanza tradicional que sigue siendo dominante en nuestra época. Es importante dejar de pensar que la significación de un objeto matemático, se da de manera exclusiva por un solo proceso de conocimiento, como lo es la manipulación desde lo operativo, en la mayoría de los casos, y es necesario introducir reflexiones históricas y filosóficas, en nuestras prácticas educativas. En el ámbito educativo, es necesario, entonces, vincular conexiones con los saberes previos de los estudiantes, las necesidades que estos tienen y realizar diferentes articulaciones con otras áreas de conocimiento, para lograr por parte de los docentes propuestas pedagógicas más críticas que apunten hacia un aprendizaje más significativo.

No debemos ignorar además, que la comprensión de un conocimiento nos induce directamente a la comprensión del contenido conceptual representado, como menciona Kant los conocimientos dependen de las herramientas cognitivas que nuestras mentes disponen para su construcción, por ende, es necesario apelar a la historia de la matemáticas como un fuerte recurso pedagógico dentro de la dinámica real de aprendizaje

Finalmente, se insiste en la necesidad de proponer reflexiones sobre la naturaleza del conocimiento matemático y sus diferentes fundamentaciones a lo largo de la historia por

parte del educador, ya que las matemáticas no se consideran como algo estático y acabado, sino como una construcción humana que permanece en constante discusión, sujeta al medio sociocultural, lo cual inevitablemente produce implicaciones en los planteamientos y actuaciones de los docentes de matemáticas. Por tanto, de conformidad con Rico (1997), para el currículo, la organización de los contenidos matemáticos y los conocimientos, el tratamiento que se le dé a la abstracción y formalización, los argumentos que se consideren válidos para una justificación y la manera de comunicar las matemáticas, son aspectos indispensables que tienen su origen en argumentos epistemológicos e históricos y contribuyen a facilitar o no la transmisión y adquisición del conocimiento matemático.

### **Referencias Bibliográficas.**

- Arboleda, L. (1984). *Historia y Enseñanza de las Matemáticas*. Quipu. Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología. Vol. 1, N°2.
- Artigue, M (1995). *Ingeniería Didáctica*. En P., Gómez, (ed): Ingeniería didáctica en educación matemática. México.
- Cohen, L. & Manion, L. (1990). *Métodos de Investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Hempel C. *Sobre la Naturaleza de la Verdad Matemática*. En: SIGMA, El mundo de las matemáticas, Newman. J., Ed. Grijalbo, Novena Edición.
- Kant, I. *Crítica de la razón pura*. Traducción Pedro Ribas, Tauros Pensamiento.
- Kilpatrick, J. (1994). *Investigación en Educación Matemática: su historia y algunos temas de actualidad*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Meirieu, P. (2004). *En la escuela hoy*. Ediciones octaedro Rosa Sensat, Barcelona.
- Rico, L. (1997) *Dimensiones y componentes de la noción de currículo*. Capítulo de libro en: Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria. Ed. Síntesis, Madrid.