

**Intenciones de uso de la historia de las matemáticas
en un curso de formación inicial de profesores de matemáticas.
Algunos aportes teóricos y metodológicos**

Jairo Alonso Triana Yaya^{}
John Fredi Manrique García^{**}
Lyda Constanza Mora Mendieta^{***}*

RESUMEN

Este escrito constituye un avance de la tesis de maestría “El papel de la historia del álgebra en un curso de formación de profesores”. Pretende aportar evidencia experimental sobre las intenciones con las cuales se usa la historia de las matemáticas (hm) en la formación inicial de profesores, a través del análisis de registros de clase de un curso de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad

Pedagógica Nacional. Se presenta una codificación emergente, la cual se contrasta con una propuesta teórica sobre las intenciones de uso de la HM y se plantean algunas relaciones de estas y los códigos identificados inicialmente.

Palabras clave: formación inicial de profesores, historia de las matemáticas, álgebra.

^{*} Universidad Pedagógica Nacional. Dirección electrónica: jaty5051@gmail.com

^{**} Universidad Pedagógica Nacional. Dirección electrónica: johnfredimanrique@gmail.com

^{***} Universidad Pedagógica Nacional. Dirección electrónica: lmendieta@pedagogica.edu.co

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Autores como Jankvist (2009) y Guacaneme (2010) coinciden en señalar la diversidad que existe con relación al uso que se hace y que se podría hacer de la Historia de las Matemáticas (HM) en los procesos de Formación Inicial de Profesores de Matemáticas (FIPM). Esta diversidad ha permeado el ámbito de la investigación en Educación Matemática.

Si bien la investigación reconoce la utilidad, implicaciones y posibles relaciones de la HM con la FIPM, no es claro hasta el momento el tipo de historia a considerar en la FIPM. Autores como Jankvist (2009) y Guacaneme (2011) hacen un llamado a realizar estudios de tipo experimental, que corroboren los resultados teóricos. Atendiendo a este llamado, en el marco de la Maestría en Docencia de la Matemática, se está indagando por el papel asignado a la HM en un curso de formación inicial de profesores denominado “Enseñanza y Aprendizaje de la Aritmética y el Álgebra” de la Universidad Pedagógica Nacional. Precisamente, sobre el papel que se le asigna a la HM en la FIPM está el interés de la tesis de maestría en desarrollo, pues como se ha mencionado, son diversos los usos que de la HM se pueden hacer, pero los estudios no constituyen suficiente evidencia empírica para documentarlos.

Por las razones expuestas, en la tesis de la que se deriva esta ponencia, se aborda la pregunta: ¿Cuál es el papel asignado a la historia de las matemáticas en un curso de formación de profesores, cuando construyen ideas en torno al álgebra como objeto didáctico? En busca de una solución, se han delimitado, hasta el momento, tres espacios de indagación particulares en relación con a) los objetos del álgebra que son estudiados, b) el tipo de historia que interviene en el estudio de esos objetos y c) *las posibles intenciones con las que se introduce o se hace uso de la HM*. Sobre este último se centra la atención en este escrito.

Inicialmente se describe el fundamento teórico que sustenta el tercer espacio de indagación, luego se bosqueja el diseño metodológico desarrollado y, por último, se ilustran algunos datos codificados, se discuten en relación con la teoría y se propone un camino para puntualizar la tipificación propuesta por Guacaneme (2011).

INTENCIONALIDADES DE LA HM EN LA FIPM

La investigación sobre relaciones HM-FIPM se puede agrupar de varias maneras: en torno a la forma como la HM hace parte de la formación de los profesores (Fauvel & Van Maanen, 2000), de acuerdo con las implicaciones

que su uso puede llegar a tener en las concepciones de los profesores de matemáticas (Tzanakis & Arcavi 2000; Furinghetti & Pehkonen, 2002), o según los argumentos que sustentan el uso de la HM en la FIPM (Guacaneme, 2010; Jankvist, 2009). Estas agrupaciones pretenden responder a qué tipo de historia de las matemáticas deben aprender los futuros profesores, a cómo usar la HM, cuáles son las razones por las que se usa y cuáles son las intencionalidades de su uso.

Dado el interés de la investigación, y partiendo del hecho de que el papel de la HM en una clase particular atiende a asuntos de intencionalidad por parte del docente, se torna relevante caracterizar dicho papel en un curso de Didáctica de la Aritmética y el Álgebra, evidenciando una aproximación al para qué se usa la HM en la FIPM. Al indagar sobre la utilidad que puede tener la HM en la FIPM, se encuentra que esta constituye objeto de interés en la investigación en la medida que autores como Tzanakis & Arcavi (2000), Jankvist (2009), Fauvel & van Maanen (1997) y Furinghetti & Pehkonen (2002), ven en la HM una fuente de herramientas para el quehacer del docente de matemáticas.

Respecto al para qué usar la HM en la FIPM, Guacaneme (2011) agrupa las intenciones de uso de la HM en relación con *instrumentos* que esta puede brindar al profesor de matemáticas, generando una tipificación que pone en evidencia posibles aportes que la HM hace a 1. Las visiones de la actividad matemática, 2. Las visiones de los objetos matemáticos, 3. Las competencias profesionales, 4. La transformación en la manera de enseñar y 5. Fuentes de materiales o recursos para la enseñanza. Esta tipificación se ha constituido, hasta el momento, en herramienta de análisis para identificar intencionalidades en el uso de la HM. A continuación se describe la construcción de la herramienta y se ilustra un episodio que, a nuestro juicio, amplía la categoría "*Competencias profesionales*"

METODOLOGÍA

Si bien el curso que es objeto de indagación podría catalogarse como un curso de Didáctica específica, en este interviene frecuentemente la HM, sin ser la Historia un objetivo de aprendizaje *per se*; en vez de esto, se pretendía "*la construcción de elementos teóricos que permita a los estudiantes, elaborar un discurso coherente y fundamentado sobre la enseñanza y el aprendizaje de algunos objetos aritméticos y algebraicos*" (UPN, 2011, p.1). El curso se desarrolló en 26 sesiones de clase de aproximadamente dos horas cada una, para las cuales se realizaron registros de vídeo y audio.

Cada una de los registros de vídeo fue revisado inicialmente en busca de momentos en que aparecía la HM. Posteriormente, se generaron descripciones de dichas intervenciones que fueron codificadas con la ayuda del software ATLAS ti. Los primeros códigos pretendían diferenciar los momentos donde aparecía la HM y aquellos relacionados específicamente con la historia del álgebra, así como diferenciar cuándo la HM surgía por intervenciones de la profesora, los estudiantes o el observador participante. Luego se generaron códigos para analizar los registros en relación con los tres espacios de indagación mencionados. A continuación se describe el análisis de los registros que sobre la intencionalidad han sido detectados.

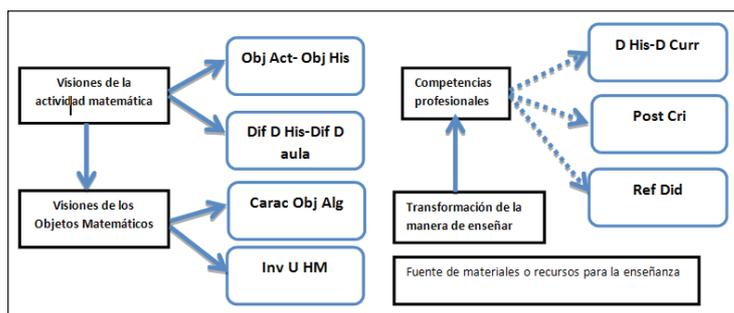
La construcción del marco de referencia ha posibilitado la construcción e implementación de instrumentos analíticos partiendo de la formulación de hipótesis sobre cómo y con qué organizar y analizar la información, así como la construcción e implementación de categorías emergentes de análisis, su puesta a prueba y evaluación. Un hecho de gran importancia en el análisis ha sido la comparación y validación constante con el grupo de investigación y con la teoría, pues ha permitido consolidar una mirada común sobre los registros.

Se realizó una codificación emergente sobre 83 episodios en los que interviene la Historia del Álgebra (HA) y la HM generando los códigos: [CaracObjAlg] Caracterización de objetos algebraicos (Establecer diferencias y semejanzas que permitan caracterizar objetos de estudio de la Aritmética y el Álgebra), [D His-D Curr] Desarrollos históricos-desarrollo curricular (Vincular los desarrollos históricos con las propuestas curriculares), [Dif D his-Dif D Aula] Dificultades en el desarrollo histórico-dificultades en el aula (Comprender los procedimientos, estrategias, formas de pensamiento de los estudiantes de acuerdo con algún momento del desarrollo histórico de la aritmética o del álgebra), [Inv U HM] Invitaciones a usar la HM para comprender las matemáticas, [Post Cri] Tomar una postura crítica haciendo uso de la historia [Inv U HM] Reflexiones didácticas y [Object-ObjHis] Relaciones sobre un contenido matemático en la historia y uno actual.

ANÁLISIS DE DATOS

Los códigos anteriores se contrastaron con la clasificación de Guacaneme (2011) identificando las relaciones mostradas en el esquema 1. Las flechas continuas indican una relación directa entre el descriptor propuesto por los autores y la descripción de Guacaneme, mientras que las flechas punteadas indican una

posible contribución de la codificación propia con la descripción base. Las flechas que van desde “Visiones de actividad matemática” a “Visiones de los objetos matemáticos” indican que no se ha encontrado (y quizá no se hallará) un episodio en el que se referencie la actividad matemática sin hacer referencia a un objeto matemático; la diferencia radica en la intencionalidad misma del uso de la HM. Asimismo, se considera que el desarrollo de competencias profesionales debería impactar su práctica profesional y, por tanto, transformarla.



A continuación se ilustra un ejemplo de interacción entre profesora y estudiantes, correspondiente a los códigos D His-D curr y Ref Did. La siguiente transcripción proviene de la segunda sesión de clase. La profesora indaga sobre el punto de vista que los estudiantes tienen después de haber leído una sección del libro de Socas (1989) sobre Historia del Álgebra:

E1: Trataba [el documento de Socas] sobre la historia del álgebra.

Profesora: ¡Conociste sobre la historia del álgebra!

E2: En algunos (...) había ejemplos.

Profesora: Había ejemplos que le ayudaban a uno a entender (...)

E3: ¿Cómo podríamos utilizar en forma didáctica la historia del álgebra?

Profesora: Al principio [refiriéndose al documento de Socas] hablaba sobre la importancia de saber algo histórico en la formación de profesores (...)

El diálogo continúa y un estudiante afirma que la historia de las matemáticas contribuye a tener una mirada más amplia de las matemáticas refiriéndose a aspectos sociales y culturales. Las afirmaciones hechas por la profesora y los estudiantes aluden a un reconocimiento de asuntos didácticos en relación con la HM desde el uso de la historia como instrumento para una cierta for-

ma de enseñanza y desde una mirada amplia sobre los objetos matemáticos que abarque aspectos socioculturales. Lo anterior no está contemplado en Guacaneme (2011) para quien las competencias profesionales en principio se limitan al desarrollo de habilidades de escritura, lectura y escucha. Si bien Guacaneme también reconoce que incluir la HM en la FIPM promueve la discusión de asuntos didácticos entre profesores en ejercicio no reporta reflexiones o discusiones de tipo didáctico cuando profesores en formación estudian la HM en cursos de didáctica.

En la sesión 17, luego de haber construido elementos teóricos alrededor de lo que en el curso se denominó *concepciones históricas del álgebra (generalización de la aritmética, estudio de las estructuras, herramienta para la solución de ecuaciones, herramienta para manipular expresiones, álgebra como lenguaje y estudio de relaciones entre cantidades* [P3:32-39]) recurriendo a fuentes de tipo didáctico que abordan la historia del álgebra y *concepciones curriculares del álgebra* la profesora afirma: "... quiero que antes de dar el cierre como tal veamos si esas que aparecen aquí [refiriéndose a *concepciones curriculares del álgebra*] estaban, como les decía al principio, relacionadas con las *concepciones históricas* o no" [P3:30]. En este episodio es explícita la intencionalidad de la profesora en establecer vínculos entre propuestas curriculares y desarrollo histórico; de modo más general, podría decirse que la historia se introduce como objeto para comprender las propuestas curriculares actuales. Este es un aspecto que no está contemplado en Guacaneme (2011) y que los autores de este escrito, consideran, hace parte de las competencias profesionales que debería desarrollar un profesor de matemáticas.

A MODO DE CONCLUSIÓN

La propuesta metodológica contribuye a contrastar los hallazgos emergentes de la práctica con los resultados teóricos reportados en la literatura. La identificación de algunos episodios de clase que dan cuenta de intencionalidades del uso de la HM en la FIPM pueden complementar la clasificación teórica propuesta por Guacaneme (2011).

Es necesario profundizar las relaciones que se han establecido con la tipificación propuesta por Guacaneme (2011), con el fin de establecer si las relaciones, en efecto complementan o si los hallazgos pueden llegar a constituirse en categorías diferentes a las propuestas por el autor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fauvel, J., & Van Maanen, J. (2000). Historical support for particular subjects. En *History in mathematics education: the ICMI Study* (pp. 241-243). Kluwer: Dordrecht.
- Furinghetti, F. & Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterisations of beliefs. In G. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 39-57). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Guacaneme, E. A. (2010). ¿Qué tipo de Historia de las Matemáticas debe ser apropiada por un profesor? *Revista Virtual Educyt*, 2(2).
- Guacaneme, E. A. (2011). La Historia de las Matemáticas en la educación de un profesor: razones e intenciones. Ponencia presentada en la Décimo tercera Conferencia Iberoamericana de Educación Matemática (XIII CIAEM-IACME), Recife, Brasil.
- Jankvist, U. T. (2009). On empirical research in the field of using history in mathematics education. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 12(1), 67-101.
- Socas, M. M., Camacho, M., Palarea, M., & Hernández., J. (1989). *Iniciación al Álgebra*. Madrid, España: Ed. Síntesis.
- Tzanakis, C., & Arcavi, A. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic Survey. En J. Fauvel, & J. Van Maann, *History in mathematics education: the ICMI study* (pp. 210-240). Dordrecht.
- Universidad Pedagógica Nacional UPN. Facultad de Ciencias y Tecnología. Departamento de Matemáticas. (2011). Programa del Seminario Enseñanza y Aprendizaje de la Aritmética y el Álgebra.