

ARGUMENTOS HISTÓRICOS Y LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES



Vianca Anahi Bautista Romero, Flor Monserrat Rodríguez Vásquez
 viank_anahi@hotmail.com, flor_r@cimateuagro.org
 Universidad Autónoma de Guerrero
 Avance de investigación
 Básico (Primaria)

Resumen

Presentamos los avances de una investigación en donde el objeto de estudio es la noción de fracción en la educación básica, primaria, tomando como punto de partida la problematización de este saber desde una perspectiva histórica. Acuñamos al método histórico como método de investigación principalmente porque nuestro objetivo es realizar una propuesta didáctica usando argumentos históricos.

Palabras clave: *Método histórico, propuesta didáctica, fracción, primaria.*

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad han sido numerosas las voces que se han levantado a favor del valor que posee la historia de la matemática en su enseñanza, y tienen sus razones para pensar así, algunos otros no encuentran motivos para incorporar en el aula el apoyo de dicho recurso. Nosotros en la primera posición creemos necesario hacer mención de la importancia que tienen incluir la historia en la enseñanza.

En primer lugar, el hecho de mostrar a los estudiantes y profesores de qué modo se fue construyendo cierta idea matemática puede permitirles conocer cuál fue el motivo que llevó a la actividad humana a reconstruir nuevas ideas.

En este sentido, Miguel de Guzmán hace mención de lo siguiente:

A mi parecer, un cierto conocimiento de la historia de la matemática, debería formar parte indispensable del bagaje de conocimientos del matemático en general y del profesor de cualquier nivel, primario, secundario o terciario, en particular. Y, en el caso de este último, no sólo con la intención de que lo puedan utilizar como instrumento en su propia enseñanza, sino primariamente porque la historia le puede proporcionar una visión verdaderamente humana de la ciencia y de la matemática, de lo cual suele estar también el matemático muy necesitado.

La visión histórica transforma meros hechos y destrezas sin alma en porciones de conocimiento buscadas ansiosamente y en muchas ocasiones con genuina pasión por hombres de carne y hueso que se alegraron inmensamente cuando por primera vez dieron con ellas. (...)

La perspectiva histórica nos acerca a la matemática como ciencia humana, no endiosada, a veces penosamente reptante y en ocasiones falible, pero capaz también de corregir sus errores. Nos aproxima a las interesantes personalidades de los hombres que han ayudado a impulsarlas a lo largo de muchos siglos, por motivaciones muy distintas (De Guzmán, 1992, p. 15)

Se observa que, uno de los objetivos de incorporar, en las clases de matemática, su historia es evidenciar su presencia en la vida de nuestra especie a través del tiempo. De este modo se la humaniza, mostrándola como una actividad humana que se ha realizado, creado y construido a través de siglos y milenios.

En consecuencia, nuestra intención es retomar argumentos históricos con la finalidad de realizar una secuencia didáctica para la enseñanza en el nivel básico de la noción de fracción.

2. ANTECEDENTES

Se ha reconocido que las fracciones son uno de los contenidos de las matemáticas que manifiestan dificultades tanto para su enseñanza como para su aprendizaje, fundamentalmente en el nivel básico de educación, así mismo se reconoce la necesidad de contextualizar las estrategias de su enseñanza.

Por ejemplo, González (2004) reporta que la historia es fuente de inspiración, autoformación y orientación en la actividad docente y al revelar la dimensión cultural de la matemática, el legado histórico permite enriquecer su enseñanza, además la historia de las matemáticas puede ofrecer al profesor un campo inagotable de estímulos para mantener su interés en una autoformación continuada para perseverar en el estudio de la propia matemática, lo cual contribuirá a mantener un nivel adecuado a las exigencias curriculares y a desarrollar las necesarias capacidades de actualización y renovación pedagógicas.

Nolla (2001, p.1) por su parte dice que los conceptos y las ideas matemáticas que se tratan en la Enseñanza Secundaria, son presentados a los alumnos de una forma cerrada y acabada. Se olvida que han surgido después de un largo proceso de gestación, en las que las intuiciones más fecundas con otras estériles, han configurado sus presentaciones sucesivas. A lo largo de la historia estas ideas han sido generadas por diversos tipos de problemas, prácticos o teóricos, pertenecientes a la propia matemática o a otras disciplinas. El conocimiento de estos problemas, y el estudio de la evolución de su tratamiento y de los nuevos problemas que han generado, proporcionan los fundamentos para la comprensión de las ideas y conceptos que de ellos han resultado.

Según Guzmán (1992, p.16), la historia nos proporciona una magnífica guía para enmarcar los diferentes temas, los problemas de los que han surgido los conceptos importantes de la materia, nos da luces para entender la razón que ha conducido al hombre para ocuparse de ellos con interés. Si conocemos la evolución de las ideas de las que pretendemos ocuparnos, sabremos perfectamente el lugar que ocupan en las distintas consecuencias, aplicaciones interesantes que de ellas han podido surgir, la situación reciente de las teorías que de ellas han derivado, etc.

La investigación de Flores (2010) se basa en realizar un estudio de los significados asociados a la noción de fracción en la escuela secundaria, dicho estudio lo conlleva a reconocer la necesidad de realizar un análisis de tipo histórico-epistemológico de la noción de fracción, con la intención de determinar en qué momentos y cómo aparecen los distintos significados que le son asociados, la importancia que cobraba así como las dificultades que se generan al asociarlas. Al igual que Hincapié (2011) destacó la importancia que tiene la comprensión del concepto, antes de mostrar los algoritmos; también la significación de usar diferentes representaciones y situaciones que le den sentido al concepto que se quiere construir, dejando a un lado la mecanización de procesos y

memorización de reglas. En la investigación de López (2012) se demuestra la gran necesidad de plantear alternativas que contribuyan con el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de las fracciones, para ello realiza una investigación breve de la evolución histórica del concepto de fracción en forma cronológica, rescatando aquellos aspectos más significativos de las culturas y autores que contribuyeron con el desarrollo de la fracción.

En consecuencia, dada la problemática que surge al abordar el tema de fracción y después de hacer una exhaustiva revisión de investigaciones basadas en este tema, creemos necesario realizar una propuesta didáctica basada en integración de historia.

Es por ello que, como ya se mencionó, recurriremos a argumentos históricos para la realización de una secuencia didáctica, pues como mencionan Fauvel y Van Maanen (1997, p. 8).

Como en todo proyecto educativo, lo que la historia de las matemáticas tiene como intención, venir a ser como un componente de la enseñanza de las matemáticas que implica una expectativa más o menos explícita en términos de lograr un mejor aprendizaje. La investigación sobre el uso de la historia de la matemática en la enseñanza es entonces una parte importante de la investigación en la didáctica de las matemáticas.

Por tanto el estudio de la historia de las matemáticas puede ser un elemento importante en la autoformación permanente del profesor así como una de las fuentes principales de inspiración en la orientación de la actividad docente. La enseñanza no es sólo una vocación o una profesión, puede ser también un arte, y es indudable que el conocimiento de la historia de las matemáticas con sus momentos sublimes y gloriosos y sus períodos sombríos y baldíos, influirá decisivamente en el espíritu del profesor y en su actitud hacia la propia matemática.

El conocer el desarrollo histórico de las fracciones nos puede permite comprender las cuestiones que dieron lugar a sus diversos conceptos, las intuiciones e ideas de donde surgieron, el origen de sus términos, lenguajes y notaciones singulares en que se expresaban, las dificultades que involucraban, los problemas que resolvían, el ámbito en que se aplicaban, los métodos y técnicas que desarrollaban, cómo formaron sus definiciones, teoremas y demostraciones la ilación entre ellos para forjar teorías, los fenómenos físicos o sociables que explicaban, el marco social y temporal en que aparecían, cómo fueron evolucionando hasta su estado actual, con qué temas culturales se vinculaban, las necesidades cotidianas que solventaban.

Las motivaciones para enseñar el concepto de fracción y desde luego la manera como se enseñan pueden verse muy positivamente influenciadas por esa nueva actitud que crea el conocimiento de la historia. De hecho el objetivo que nos hemos planteado es *diseñar una secuencia didáctica tomando argumentos históricos*. Y como hipótesis consideramos que *esta forma de retomar elementos históricos para el diseño de dicha secuencia permitirá ayudar y al mismo tiempo incrementar el aprendizaje de las fracciones*.

3. MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO

Nuestra metodología de investigación se basa en una corriente, que busca enseñar matemáticas desde una perspectiva histórica, para ello, sustentamos nuestro trabajo en un método de investigación histórico. Método que ha sido de gran impacto en la investigación educativa debido

a que, de acuerdo con Mouly (1978), se le califica como un esfuerzo científico desde el punto de vista de su adscripción a los mismos principios del método científico y al mismo saber general que caracteriza toda investigación científica.

Sostenemos que es incuestionable el valor de la investigación histórica en el campo de la educación, ya que puede proporcionar grandes beneficios a los educadores y a la comunidad en general. Más aun el estudio histórico de una idea o institución educativa puede hacer mucho para ayudarnos a entender cómo ha aparecido nuestro sistema educativo actual, y esta clase de entendimiento, a su vez ayudará a establecer una base sólida para progresos posteriores. La investigación histórica en educación también puede mostrarnos cómo y porqué se desarrollaron las teorías y prácticas educativas.

La investigación histórica tiene aún un papel significativo que representar en la educación, un papel que nos capacitará para emplear el pasado con objeto de entender y explicar el presente más satisfactoriamente, y también nos capacitará para hacer predicciones sobre tendencias educativas, prácticas y consecuencias con mayor confianza.

En matemática educativa la investigación histórica ha sido de gran apoyo en varias perspectivas, entre ellas las que menciona Gómez (2003) y que se refieren a líneas de investigación enfocadas en la investigación histórico-epistemológica. Gómez clasifica estas corrientes como:

1) *El enfoque de la enseñanza desde una perspectiva histórica.*

Esta corriente está orientada a la importación al aula de episodios históricos o problemas del pasado para que los estudiantes los discutan o resuelvan, es decir, busca enseñar matemáticas desde una perspectiva histórica, en parte por el convencimiento de que afecta positivamente a la motivación de los estudiantes y al mismo tiempo la formación de profesores.

2) *El enfoque de los obstáculos epistemológicos*

Este enfoque es el que intenta determinar concepciones y obstáculos ligados al desarrollo de una noción matemática, como una herramienta muy útil para el análisis didáctico de las concepciones y obstáculos que se pueden presentar en los alumnos. Se acepta que hay diferencias entre el desarrollo histórico de un concepto y su aprendizaje escolar, pero se considera que identificar obstáculos en la historia permite diseñar modelos didácticos de situaciones que tengan en cuenta todas las condiciones pertinentes para la construcción de los saberes.

3) *El enfoque del modelo teórico – local.*

Es el que utiliza el análisis histórico – epistemológico para hacer un “análisis de problemas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ...”, y después poner a prueba los hallazgos teóricos en los Sistemas Educativos, para después de esta experimentación, volver, a base de resultados prácticos, a tener una visión de la problemática de la historia de las ideas que corresponda a los resultados didácticos” En este enfoque, el análisis histórico se utiliza en la componente formal del modelo, para la que es prioritario el conocimiento de las matemáticas actuales, y en su uso actual, que se completa con una fenomenología histórica.

4) *El análisis de los libros de texto*

El análisis de los libros de texto dan lugar a otra corriente de investigación que intentan caracterizar aspectos de la evolución de la enseñanza de una determinada temática, a

través del análisis de manuales históricos, y, si cabe, su incorporación a los libros de texto actuales.

5) *El enfoque de la reproducción en los estudiantes de las etapas en la historia.*

Este enfoque se sustenta en la creencia de que el desarrollo de una noción matemática atraviesa etapas bien definidas; etapas que los estudiantes también atraviesan en su proceso de aprendizaje. En esta corriente son elementos cruciales de la investigación, la determinación y caracterización de las etapas así como los mecanismos que explican la transición de una a otra.

6) *El enfoque socio cultural*

A diferencia de los corrientes anteriores, 2 y 3, que ponen el enfoque en las relaciones entre lo histórico y lo psicológico, bajo la mediación de la enseñanza, hay un cuarto acercamiento que, a partir de la idea de que el conocimiento está profundamente arraigado y conformado por su contexto socio cultural, ofrece otra perspectiva para la investigación histórica epistemológica.

Nosotros nos centraremos en “*el enfoque de la enseñanza desde una perspectiva histórica*” y en consecuencia nuestro objetivo en la investigación es la realización de una propuesta didáctica, que pudiera utilizar el profesor para la enseñanza-aprendizaje de las fracciones.

Entendamos que la idea de *Argumentos históricos* estará dirigida en nuestro trabajo en considerar preguntas planteadas acerca de ¿cómo, dónde, cuándo, por qué y para qué es que surge la idea de fracción?, ¿qué problemas hubo en ese tiempo que conllevó a formar esta idea?, ¿cuáles fueron los procesos que tuvieron que pasar a través del tiempo para poder tener un concepto más concreto de fracción? Una vez respondidas estas preguntas podremos implementar una propuesta retomando algunos argumentos o ideas fundamentales de ello. Nuestra investigación no pretende que sea el alumno o docente quien investigue extensos contenidos de historia de las fracciones, más bien como ya hemos hecho mención, nuestra intención es proporcionar al docente una propuesta de enseñanza, la cual tenga ya todos los elementos basados en historia que fomenten tanto el interés, motivación, y los más importante la idea fundamental de fracción para favorecer su comprensión.

4. REFLEXIONES A MANERA DE CONCLUSIÓN

Estamos conscientes de que la realización de una propuesta didáctica no es fácil, pero tampoco imposible. Muchas de las investigaciones respaldan la idea de que utilizar la historia en la enseñanza de un concepto puede generar excelentes resultados para su enseñanza-aprendizaje. Además de señalar la importancia que tiene introducir la historia en el contexto educativo.

Como acciones futuras para el desarrollo de la investigación, planteamos realizar un estudio del arte al respecto de investigaciones que propongan la enseñanza de algún concepto recurriendo al a historia, fortalecer el marco de referencia definiendo etapas y objetivos específicos en la investigación, acuñar el enfoque basado en competencias con el enfoque histórico para el diseño de la secuencia didáctica.

5. REFERENCIAS

Cohen L., y Manion L. (1990). Investigación histórica. En Muralla, S.A, 1990, *Métodos de investigación educativa* (pp. 75-100). Madrid, España.

- De Guzmán, M. (1992). *Tendencias innovadoras en Educación Matemática*. Sector matemática. Recuperado de: <http://www.sectormatematica.cl/articulos/tendencias.pdf>
- Fauvel, J., y Van Maanen, J. (1997). *Storia e didattica della matematica, Lettera Pristem*, 23, (pp. 8-13).
- Flores, G. R. (2010). *Significados asociados a la noción de fracción la escuela secundaria*. (Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional). Recuperado de http://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/maestria/flores_2010.pdf
- Gallardo, J., González, J. L., Quispe, W. (2008). Interpretando la comprensión matemática en escenarios básicos de Valoración. Un estudio sobre las interferencias en el uso de los significados de la fracción. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 11(3). pp. 355 – 382.
- Giorgio, T. B. (2001). La introducción de la historia de las matemáticas en la enseñanza de los números complejos. Una investigación experimental en la educación media superior. *Revista Latinoamericana de investigación en Matemática Educativa* 4 (1). (pp. 45-62).
- Gómez, B. (2003). *La investigación Histórica en Didáctica de la Matemática*. En E. Castro, P. Flores, T. Ortega, L. Rico y A. Vallecillos (Eds.). *Investigación en Educación Matemática. VII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)*. (pp. 79-85). Granada: Universidad de Granada.
- González, U. P. (2004). La historia de las matemáticas como recurso didáctico e instrumento para enriquecer culturalmente su enseñanza. *Suma* 45 (Febrero 2004). (pp. 17-28). Recuperado de <http://revistasuma.es/IMG/pdf/45/017-028.pdf>
- Guzmán, M. (1992). Tendències innovadores en educació matemàtica. *Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques* 7. (pp. 7–33). Barcelona. Recuperado de <http://www.mat.ucm.es/deptos/am/guzman/tendencia/ensen.htm>.
- Hincapié, M. C. P. (Diciembre 2011). *Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los decentes de primaria de la institución educativa San Andrés de Girardota*. (Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/6084/1/43701138.2012.pdf>
- López, A. J. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en el grado séptimo considerando la relación parte-todo*. (Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5922/1/8410009.2012.pdf>.
- Lupiañez, G. (2002). Reflexiones didácticas sobre las historia de las matemáticas. *Suma, Revista sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas* 40(Junio 2002). (pp. 59-63). Recuperado de <http://revistasuma.es/IMG/pdf/40/059-063.pdf>
- Martínez, L. y Solano, Á. (2008). *Reflexiones acerca de las fracciones*. Conferencia presentada en 9º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Valledupar, Colombia.
- Mouly, G. J. (1978). *Educational Research: The Art and Science of Investigation*. (Ally and Bacon, Boston, 1978). En Cohen L., y Manion L., 1990. Cap. II. Investigación histórica. Madrid. Muralla. pp. 76.
- Nolla, R. (2001). *Estudis i activitats sobre problemes clau de la Història de la Matemàtica. Per a una aproximació genètica al tractament de les idees matemàtiques*. Memòria de Llicència d'estudis. Generalitat de Catalunya. Recuperado de <http://www.xtec.es/sgfp/llicencies/200001/resums/rnolla.htm>
- Vidal, R., Quintanilla, M. y Maz, A. (2010). *La historia de la Matemática: Un valioso componente para la formación del profesorado de matemáticas*. *Revista Chilena de Educación Matemática RECHIEM* 1, 5, 7-21. (ISSN: 0718-1213).