

XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática
Conferência Interamericana de Educação Matemática
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023



xvi.ciaem-iacme.org

Fracciones y recta numérica: ¿Cómo organizo las actividades de un día?

Rebeca Flores García
Benemérita Escuela Normal Veracruzana
rebefg@gmail.com
México

Resumen

Este taller pretende contribuir al trabajo que sobre fracciones se realiza en el nivel básico, específicamente a la ubicación de fracciones en la recta numérica. La propuesta tiene como finalidad el reconocimiento de la existencia de una relación de orden a partir de una relación con la magnitud, en este caso, de tiempo, es decir; mientras más duradera es una actividad, mayor es la fracción que la representa, lo cual resulta esencial para atender las dificultades asociadas al orden y la comparación. También se pretende establecer relaciones y significados de la fracción del día con la cantidad de tiempo que representa y viceversa. Así, conceptualizar al día como el entero o el todo es la parte vital y la referencia para determinar las fracciones involucradas. Por ello, se recurre a los mecanismos precursores propuestos en el modelo de Kieren (partición, equivalencia cuantitativa y la formación de una unidad divisible).

Palabras clave: Educación Matemática; Educación primaria; Enseñanza Implementación curricular; Resolución de problemas; Pensamiento numérico; Secretaría de Educación Pública; México.

Introducción

Uno de los contenidos matemáticos más ampliamente estudiados en el nivel básico es el de fracciones. Diversos son los estudios que se han desarrollado alrededor de las fracciones tanto a nivel nacional como internacional como se reporta en Flores (2010). Al respecto, Perera y Valdemoros (2007), destacan a las fracciones como uno de los contenidos matemáticos que manifiestan dificultades tanto en su enseñanza como en su aprendizaje, esencialmente en los niveles básicos. Por otro lado, Fandiño (2005), señala que la noción de fracción y la operatividad

correspondiente son de los contenidos más estudiados desde el inicio de la investigación en Matemática Educativa debido quizá a que representan una de las áreas de mayor dificultad en las escuelas de todo el mundo. Asimismo, se advierte de la importancia de conceptualizar a la fracción a través de todos sus significados, puesto que una elección de enseñanza con únicamente uno o dos de ellos podría ser inadecuada, al respecto Lamon (2001), subraya que aún no queda claro cómo es que los distintos significados puedan integrarse para ser enseñados. No obstante, lo que sí se ha hecho es profundizar en el estudio de elementos que subyacen a los distintos significados alrededor de las fracciones. Uno de esos significados se relaciona con la recta numérica.

En ese sentido, se retoma lo reportado por Butto (2013) en su estudio relacionado con el aprendizaje de fracciones en el nivel básico llevado a cabo con estudiantes de sexto grado de educación primaria, en México. En la pregunta 17 del cuestionario, se muestra (Ver figura 1), un reactivo donde pide a los estudiantes ubicar varias fracciones en la misma recta numérica, lo cual resulta de gran complejidad para resolverse sin no se toma en cuenta lo que en su misma solución implica, es decir, no es un planteamiento de respuesta simple o inmediata.

17. Representa las siguientes fracciones en la recta numérica: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{1}{3}$.

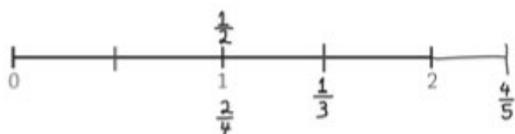


Figura 1. Pregunta planteada en el estudio de Butto (2013, p. 43).

Entre los resultados encontrados en esta pregunta, se reporta que: “...los estudiantes representan las fracciones en la recta numérica tomando como referencia el numerador de la fracción que se pide que representen en la recta” (Butto, 2013, p 42). Concluyendo que es necesario trabajar en las ideas de partición, equivalencia y formación de una unidad divisible como se propone en el nivel más bajo del modelo de Kieren (1976) para que los estudiantes puedan transitar a un siguiente nivel donde se encuentran los significados de la fracción como medida, cociente, razón y operador.

Aunado a ello, en Ávila (2019) se destaca que: “Es únicamente el 6.8 % de los estudiantes el que compara números decimales; resuelve problemas aditivos con números decimales y fraccionarios; resuelve problemas que implican dividir o multiplicar fracciones por números naturales; ubica una fracción en la recta numérica y usa las fracciones para expresar el resultado de un reparto” (p. 24).

Cabe hacer mención que estos resultados provienen de los exámenes aplicados por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación en México a estudiantes que se encuentran concluyendo el sexto grado de la educación primaria, reportados en 2015.

Tanto lo señalado por Butto como por Ávila se convierten en un antecedente esencial para reconocer que los estudiantes tienen dificultades con contenidos relacionados no solo con las

fracciones, su operatividad, así como con sus significados; entre éstos, su ubicación en la recta numérica.

En la propuesta que se plantea para este taller, se busca abordar las fracciones en la recta numérica manteniendo la idea del todo de manera permanente, para así realizar una transición a la recta numérica desde un planteamiento con carácter exploratorio y que a continuación se describe en la siguiente sección.

Elementos teóricos para la construcción de la propuesta

Este taller se caracteriza por ser una propuesta para implementarla con estudiantes de quinto y sexto grado de primaria para tratar contenidos relacionados con las fracciones equivalentes y su ubicación en la recta numérica. La secuencia de actividades propuesta contiene tres etapas: factual, procedimental y simbólica. Dichas etapas son propuestas desde la Teoría Socioepistemológica (Cantoral, 2013), en particular se consideran las prácticas socialmente compartidas para la construcción y reconstrucción del diseño de las actividades, después de haber desarrollado una problematización del saber matemático. Dicha problematización toma en cuenta cuatro dimensiones, a saber: epistemológica, social, didáctica y cognitiva. En la construcción de esta secuencia de actividades se desarrollan con más énfasis dos dimensiones: la cognitiva y la didáctica.

En lo que corresponde a la secuencia de actividades que se plantea, se mantuvo básicamente la idea del todo invariante para realizar la transición de una franja a la recta numérica. Para construir la secuencia de actividades, se usaron las herramientas intuitivas provenientes del modelo recursivo para el entendimiento de los racionales (Kieren, 1976), (Ver figura 2). En este modelo se presenta un orden de cómo acercarse al pensamiento de los números racionales. El nivel más bajo del modelo (primer nivel) se plantean las herramientas intuitivas (partición, equivalencia y la formación de la unidad); en el siguiente nivel se encuentran los subconstructos de medida, cociente, razón y operador que dan lugar al constructo escalar y funcional de donde se gesta el pensamiento formal multiplicativo (tercer nivel). En el cuarto nivel se da lugar a un conocimiento estructural de los racionales, se manifiestan sus significados matemáticos (Butto, 2013).

De ahí la relevancia de plantear este taller, en el que se considera esencial retomar las tres herramientas intuitivas propuestas en el primer nivel del modelo de Kieren, para hacer evidente cómo se ponen en juego en el diseño de las actividades. Estas herramientas intuitivas son reconocidas como mecanismos constructivos de las fracciones y de sus respectivos significados (Valdemoros, 1993). Si bien en la propuesta se retoman estos mecanismos intuitivos, se hace desde una mirada socioepistemológica centrada en prácticas.

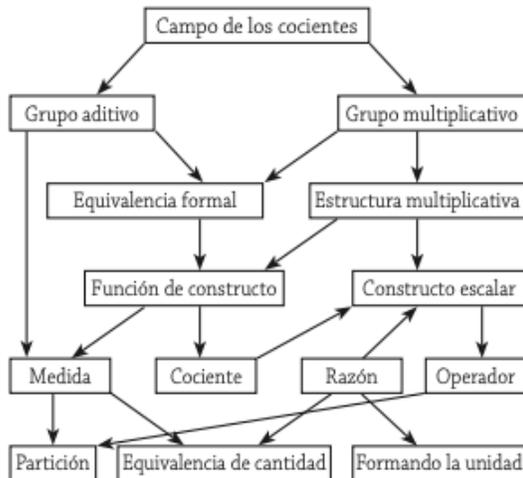


Figura 2. Modelo recursivo para el entendimiento de las fracciones propuesto por Kieren (1976, citado en Butto, 2013, p.37).

En este modelo de Kieren (1976), si bien se observa una ruta para el desarrollo de un conocimiento integral del número racional, así como de las conexiones que guardan cada uno de los niveles que se proponen, en particular centramos la atención en el nivel 1, la base del modelo.

Desarrollo

El taller se desarrolla considerando 3 fases: La primera fase está referida a la solución de las actividades por etapas, en equipos. La segunda fase consiste en discutir lo que las actividades promueven y movilizan en el pensamiento, asumiendo el rol del estudiante y en la medida que sea posible, reflexionando sobre la diversidad de estrategias que se podrían producir en cada etapa. La tercera fase consiste en hacer explícito el fundamento teórico, en particular las prácticas socialmente compartidas que se utilizaron en el diseño de las actividades propuestas tomando en cuenta las etapas planteadas desde la socioepistemológica. Esta postura teórica, reconoce que el aprendizaje de los estudiantes es el producto emergente de una dialéctica de construcción social del conocimiento, que parte de lo factual, articula con lo procedimental y se consolida en el nivel simbólico como se enfatiza en el Marco Nacional para la Mejora del Aprendizaje de Matemática (2019). Es otras palabras, todo objeto matemático tiene un origen y una significación amplia que se apoya en prácticas, cada vez más complejas y estructuradas. De ahí que, se considere relevante que los estudiantes reconozcan la funcionalidad y la transversalidad de las matemáticas para el desarrollo de estrategias, argumentos, así como la toma de decisiones para que el significado del conocimiento matemático apunte al valor de uso (Cantoral, 2013).

Algunos aspectos a considerar en la implementación

Se ha tenido oportunidad de hacer algunas exploraciones de esta propuesta con algunos estudiantes y profesores de México, dando pie a reconocer las posibilidades de llevarla al aula y trabajar con los estudiantes. Dentro de los elementos que han favorecido a la propuesta, es factible mencionar los siguientes:

- 1) El promover el uso de fracciones que son reconocidas por los estudiantes, es decir; la propuesta incluye el uso de fracciones expresadas como medios, cuartos, sextos, octavos, doceavos y veinticuatroavos, éste último emerge de una forma más natural una vez que los estudiantes ya se han familiarizado con las fracciones anteriores. Cabe hacer la aclaración que el plan programa de estudios para el nivel primaria, en México; no incluye las fracciones con denominador 24, no obstante; al conservar como unidad al día, el estudiante traerá a cuentas que el día tiene 24 horas, es decir; se encuentra dividido en 24 partes iguales, transición que por supuesto se busca consolidar en esta propuesta.
- 2) La propuesta permite recuperar los conocimientos previos que los estudiantes poseen sobre fracciones, recurrir a las particiones equitativas, reconocer la igualdad de partes y lograr identificar el cambio de nombre entre las fracciones (medios a sextos, de tercios a novenos) así como identificar la construcción de unidades divisibles, así como las cantidades combinables aditivamente.

Reflexiones finales

Se busca que en el desarrollo de este taller se promuevan reflexiones en dos direcciones: aquellas derivadas de la propia propuesta y aquellas derivadas de la interacción con las y los participantes.

La propuesta que se presenta considera un contexto situacional real – el contexto de la medida – acompañado de un contexto de significancia basado en una evolución pragmática. Es decir, movilizan las prácticas que permitan dar significado mediante el uso. Por lo que las prácticas socialmente compartidas como *partir*, *comparar*, *ordenar* y *equivaler* son las promovidas en el taller. Para ello, se parte de experiencias cercanas al estudiante como lo son las actividades realizadas en un día cualquiera, comparándolas respecto de su duración en horas, para después plantear la necesidad de expresar su duración en términos de fracción del día y viceversa. Todo ello posibilita una significación de la ubicación de las fracciones en la recta numérica a partir de la equivalencia.

Por ello, la voz de las y los participantes permitirá tomar en cuenta elementos para un rediseño de la propuesta, de acuerdo con las particularidades que emerjan en la discusión. En ese sentido, se resalta la importancia del trabajo que se realice en cada sesión del taller, así como la manera en que la propuesta pueda impactar al interior de las aulas, con los estudiantes.

Referencias y bibliografía

- Ávila, A. (2019). Significados, representaciones y lenguaje: las fracciones en tres generaciones de libros de texto para primaria. *Educación Matemática* 31(2), 22 – 60. http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol31/2/02_REM31-2.pdf
- Butto, C. (2013). El aprendizaje de fracciones en educación primaria: Una propuesta de enseñanza en dos ambientes. *Revista Horizontes pedagógicos*, 15(1), 33 – 45. <https://horizontespedagogicos.iber.edu.co/article/view/403/368>

- Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento*. Barcelona, España: Gedisa.
- Fandiño, M. I. (2005). *Le frazioni, aspetti concettuali e didattici*. Tesis de doctorado no publicada, Universidad de Bologna, Italy.
- Flores, R. (2010). *Significados asociados a la noción de fracción en la escuela secundaria* (Tesis de maestría). Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN. México.
<https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/10680?show=full>
- Kieren (1976). On Mathematical cognitive and instructional foundations of rational number, in Lesh, R (Ed.), *Number and Measurement*, Columbus, OH. Eric/Smeac, 101-144.
- Lamon, S. J. (2001). Presenting and representing: From fractions to rational numbers. In A. A. Cuoco & F. R. Curcio (Eds), *The roles of representation in school mathematics* (pp. 146–165). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología (2019). *Marco Nacional para la Mejora del Aprendizaje de Matemática*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.
<https://www.educ.ar/recursos/132595/marco-nacional-para-la-mejora-del-aprendizaje-en-matematica/download/inline>
- Perera, P. y Valdemoros, M (2007). Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones en cuarto grado de educación primaria. *Investigación en Educación Matemática XI*, 209–218.
http://funes.uniandes.edu.co/1254/1/Perera2008Propuesta_SEIEM_209.pdf
- Valdemoros, M. (1993). *La construcción del lenguaje de las fracciones y de los conceptos involucrados en él* (Tesis doctoral). Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México