

¿CÓMO CONSTRUIR EL CONCEPTO DE FRACCIÓN A PARTIR DE SUS SIGNIFICADOS?

Olimpia Castro

Sahara Doria

Rosa Lafosse

Percy Merino

ocastro@minedu.gob.pe, sdoria@minedu.gob.pe, rlafosse@minedu.gob.pe,
pmerino@minedu.gob.pe

Unidad de Medición de Calidad de los Aprendizajes, Perú

Resumen

En el Perú, el currículo establece el desarrollo del concepto de fracción desde el Ciclo IV (9-10 años) de la Educación Básica Regular y se espera que, al culminar el Ciclo VI (14-15 años), los estudiantes logren interpretar diferentes significados de las fracciones. Sin embargo, evidencias recogidas en evaluaciones censales muestran que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de estos significados. Por ello, este taller tiene como objetivo explicar, cuáles son estas dificultades. En este taller teórico-práctico los participantes analizarán tareas de la evaluación censal para que reconozcan cada uno de estos significados de la fracción en situaciones problemáticas y la pertinencia de sus representaciones. De esta manera, los participantes lograrán afianzar sus conocimientos disciplinares y didácticos relacionados con el concepto de fracción, que les ayudará para proponer actividades que les permita organizar las nociones y las relaciones de los temas matemáticos a enseñar con respecto a las fracciones.

Palabras clave: Fracciones, significados, representaciones, evaluación.

Introducción

Se cuenta con diversas investigaciones que sirven de sustento científico para abordar el concepto de fracción según sus significados en diversas situaciones. Estas investigaciones ponen de manifiesto cómo el trabajar solo algunos significados de la fracción obstaculiza la construcción del concepto de fracción.

Entre las investigaciones encontradas se tiene a Silva (2005) con su tesis investigando saberes de profesores de enseñanza básica con enfoque en números fraccionarios donde señala que los docentes solo conocen algunos significados de la fracción y este suele ser el concepto de fracción como parte-todo. Esto hace que, por lo general sea este significado el único que se imparte en las clases, lo que genera limitaciones en la comprensión del concepto y hasta la ruptura en la relación entre fracción y sus usos, tal como la aparición del número mixto al medir

o usar la fracción como razón al comparar dos cantidades. Señala la autora, que puede ser esta la causa por la que los docentes recurran al uso de técnicas rígidas, centradas en procedimientos mecánicos poco comprendidos para lograr responder a ciertos tipos de problemas que no abordan todos los significados de las fracciones. Asimismo, Castro (2017) manifiesta que algunos docentes en formación inicial solo pueden leer y escribir numéricamente fracciones propias o impropias sin contexto alguno y muestran dificultad al representarlo gráficamente ya que todo lo asocian a solo un significado de fracción, que es el de fracción como parte-todo, que en algunos casos no se ajusta a la situación. De allí que estas investigaciones sugieren organizar los conceptos de fracción desde sus diversos significados para alcanzar mayor comprensión, lo cual permitiría consolidar el concepto de fracción, resolver con ello diversas situaciones problemáticas y sentar las bases para la construcción del campo de los números racionales.

Este taller busca afianzar en los docentes los conocimientos disciplinar y didáctico relacionados con el concepto de fracciones, y su estrecha relación con las representaciones. Sánchez (2001), nos dice que la comprensión de una idea matemática, implica, la habilidad de manejar sus diferentes representaciones y realizar conversiones entre estas, y Ma (2010) destaca la importancia del momento en que se presenta un concepto por primera vez para asegurar su comprensión. Por otro lado, D'Amore, Fandiño, Marazzani y Sbaragli. (2010) señalan que una de las causas más frecuentes de los errores de los estudiantes es la dificultad en el manejo de las diferentes formas de representación de un concepto. Al respecto, Rico (1995) señala que el error no solo manifiesta el desconocimiento de algo sino también pone en evidencia un conocimiento inadecuado sobre un contenido matemático que tiene uno o varios estudiantes. Por ello, en este taller se buscará explicar la naturaleza del error del estudiante en los aspectos de fracciones a partir de la evidencia encontrada en las evaluaciones censales, lo que mostrará cuáles son estas dificultades, cómo se expresan y cómo se podrían abordar.

Por ello que, se abordarán los diferentes significados de la fracción: como parte – todo (discreto o continuo), como cociente (o reparto), como razón, como operador y como medida. Se explicará cada significado a partir de situaciones que le den sentido tanto en contexto discreto como continuo, así también, usando diversas representaciones. Entre ellos se tiene:

- a) **Significado de la fracción como parte - todo:** Se presenta cuando un todo (denominado también "unidad") es dividido en partes equivalentes, para luego establecer una relación entre las partes seleccionadas y el número total de partes que conforman el todo.
- b) **Significado de la fracción como cociente:** Se presenta en situaciones de reparto, cuando un todo o "unidad" se distribuye de manera equitativa entre un número de personas o de partes.
- c) **Significado de la fracción como razón:** Surge en situaciones de comparación entre dos cantidades de la misma o de diferente magnitud.
- d) **Significado de la fracción como operador:** La fracción actúa sobre una cantidad mediante relaciones operativas de división y de multiplicación, de modo que la transforma en una nueva cantidad.

- e) **Significado de la fracción como medida:** Surge al comparar dos magnitudes, de las cuales una de ellas es el referente para medir y la otra magnitud es la que se quiere medir.

Con las actividades del taller, se buscará que los participantes reconozcan cada uno de estos significados de la fracción en situaciones problemáticas concretas, cómo se representan y cómo se relacionan. Llinares y Sánchez (1997) resaltan que para llegar a la comprensión del concepto de fracción se debe pasar por todas sus interpretaciones y, además, las establecidas desde el lenguaje cotidiano. Es importante establecer una gradualidad en el desarrollo de estos conceptos, a lo largo de la escolaridad y, por ello, se trabajará con situaciones problemáticas de los diferentes grados en que se consolidan dichos conceptos, desde 4.º grado de primaria hasta 2.º grado de secundaria.

Finalmente, dentro del taller se promoverá en los participantes la creación de situaciones problemáticas propias, las cuales podrán aplicar a los estudiantes en el aula para el desarrollo de la competencia matemática en fracciones.

Diseño e implementación del taller

El taller será activo – participativo, es decir, a la luz de una base conceptual, que será presentada y ejemplificada, los participantes analizarán y contrastarán diversas situaciones problemáticas con los distintos significados de la fracción para reconocer sus características y particularidades.

Además, será de alcance descriptivo donde se analizarán evidencias encontradas en las evaluaciones censales, relacionadas con las respuestas de los estudiantes a estímulos con fracciones. Se describirán de las respuestas las caracterizaciones de sus representaciones y se sistematizarán las dificultades de los estudiantes y, a partir de ellas, se buscarán estrategias para potenciar las habilidades cognitivas de los estudiantes.

Los docentes analizan, en grupos, tareas que le permitan identificar el contenido abordado, la capacidad que está involucrada y el contexto de la tarea. Veamos el siguiente ejemplo:

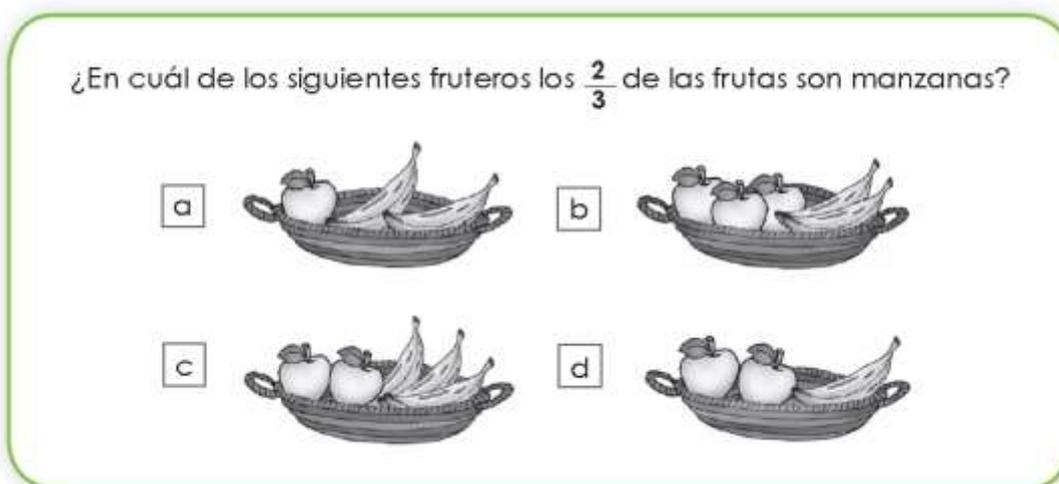


Figura 1. Pregunta de fracciones de la ECE 2015

Minedu (2016, p.18).

En este caso, primero se hace el análisis didáctico de la tarea identificando el conocimiento involucrado como análisis de contenido, y el análisis cognitivo identificando los procesos cognitivos que intervienen a través de las capacidades y el contexto en el que se presenta. En este ejemplo, los participantes identificarán que es una tarea de fracción en su significado parte todo discreto, centrado en la capacidad de comunicar ideas matemáticas, presentado en un contexto extra matemático. Resolver de forma correcta esta pregunta implica haber identificado el todo como frutas y las partes que son manzanas y plátanos, categorías inclusivas. Junto con señalar la respuesta correcta, los participantes comienzan a analizar los posibles errores que llevan a los estudiantes a marcar otras alternativas. En este caso, se evidencia que los estudiantes que marcan alternativa b) y c) son aquellos que conciben la fracción como un arreglo independiente de dos números y debido a que buscan que haya 2 frutas de un tipo y 3 de otro sin evaluar la relación que hay entre estas cantidades.

La evidencia de la Evaluación Censal de 2° de secundaria 2015 indica que el 31,8% de los estudiantes a nivel nacional marcó la alternativa c), y el 22,9% marcó la alternativa b), estos estudiantes no evidencian la comprensión del referente "frutas" como la unidad, no distinguen la inclusión de las manzanas dentro de la unidad de frutas y confunden los roles del numerador y del denominador en la representación simbólica de la fracción.

A partir de ello, se generan acciones que llevan a dar propuestas de cómo desarrollar el concepto de fracción en las actividades de clase para evitar estos errores. Asimismo, permite identificar claramente la dificultad generada en el estudiante para acompañarlo de mejor manera en el proceso de retroalimentación.

En este caso, por ejemplo, la discusión puede generar las siguientes actividades con la finalidad de abordar de una mejor manera la representación del concepto fracción en su significado como parte-todo en su forma discreta.

- Presentar situaciones que dejen claro el significado de fracción como parte-todo en su forma discreta. Observe el ejemplo que se muestra en la siguiente figura.



Figura 2. Primer ejemplo del significado de fracción parte todo-discreto.

Fuente: Castro (2017, p.32).

Al respecto Castro (2017) señala que en situaciones como las que muestra el ejemplo pierde sentido la expresión «se divide en partes iguales», puesto que como se observa hay 3

estudiantes con pantalones y no todos son iguales entre sí. Sin embargo, esto no impide decir que las tres séptimas partes del grupo de estudiantes usan pantalones largos.

- Usar diferentes representaciones que dejen claro este significado de fracción como parte-todo en su forma discreta.

Representación gráfica	Expresión verbal	Representación simbólica
<p>¿Qué parte del conjunto de globos son rojos?</p> 	<p>Los globos rojos representan los dos quintos del total de globos.</p>	<p>Los $\frac{2}{5}$ del total de globos son rojos.</p>

Figura 3. Representaciones del significado de fracción parte-todo discreto.

Fuente: Castro (2017, p.32).

- Considerar la gradualidad y el uso de otras nociones al trabajar ciertas tareas.



Sandra seleccionó $\frac{6}{8}$ de los 12 caramelos. ¿Cuántos caramelos seleccionó Sandra?

Figura 4. Segundo ejemplo del significado de fracción parte todo-discreto.

Fuente: Castro (2017, p.33).

La dificultad que pueden tener los estudiantes al resolver la situación del ejemplo que muestra la figura 4, es que puede parecer poco lógico hablar de octavos en un conjunto de 12 elementos. La complejidad que tiene esta tarea es que tiene más de una noción en juego, esta involucra además del manejo de fracción en su significado como parte-todo discreto el uso de la noción de equivalencias.

Podrán resolverlo solo aquellos que hayan construido la noción de fracción equivalente, y sabiendo que $\frac{6}{8}$ es equivalente a $\frac{3}{4}$ concluirán que, $\frac{3}{4}$ de 12 caramelos sí es factible y son 9 caramelos.

Luego, los participantes dan propuestas de tareas que enfatizan la comprensión del concepto de fracción atendiendo a las distintas capacidades matemáticas y que respondan a diversas demandas cognitivas.

El trabajo se hará en forma individual, luego en parejas y, finalmente, se hará una puesta en común.

Resultados esperados

Concluido el taller, los participantes serán capaces de:

- Diferenciar los distintos significados de la fracción y reconocer cada uno de ellos en un grupo de situaciones problemáticas dado.
- Crear situaciones problemáticas propias, con los diferentes significados de la fracción, para aplicar a los estudiantes en el aula con una intensidad pedagógica definida.
- Proponer tareas de fracciones que involucren las distintas capacidades, desde la representación, el modelar y el razonar y argumentar que impliquen variada demanda cognitiva.

Consideraciones finales

Este taller puede dar un valioso aporte a los docentes en formación como en servicio para poder comprender a cabalidad los conceptos de fracción y su forma de trabajarlo en aula según lo propuestos en el Diseño Curricular correspondiente a la noción de fracción. Los aportes y las evidencias encontradas nos confirman que:

Se debe trabajar desde los primeros grados de la escolaridad los distintos significados de las fracciones para poder consolidar la comprensión del concepto y poder aplicarlo en diferentes situaciones que se le presenten.

El aprendizaje de las fracciones a partir de sus significados permite dar una mirada funcional, es decir, da sentido y utilidad a los conceptos aprendidos.

Los docentes debemos propiciar en las actividades de clase el uso de diferentes representaciones de una fracción tanto de la situación a la representación y viceversa como también poder graduar la complejidad de las tareas.

Realizar estudios que permitan investigar el nivel de comprensión de conceptos con respecto a la fracción que tienen los docentes en servicio como también los docentes en formación para, a partir de ello, dar propuestas que contribuyan en la formación inicial y continua de estos. Dichas propuestas deben considerar el concepto de fracción tanto desde un conocimiento pedagógico como disciplinar.

Referencias

- Castro, O. (2017). *Comprensión del concepto de fracción en los estudiantes en formación inicial de educación primaria. Una mirada desde la teoría de campos conceptuales*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Antonio Ruiz de Montoya. Lima, Perú. Recuperado de http://repositorio.uarm.edu.pe/bitstream/UNIARM/44/1/Castro%20Mora%2C%20Olimpia%20Rosa_Tesis_Licenciatura_2017.pdf
- D' Amore, B., Fandiño, M., Marazzani, I. y Sbaragli, S. (2010). *La didáctica y la dificultad en Matemática*. Bogotá: Magisterio.
- Llinares, S. y Sánchez, M. (1997). *Fracciones*. Madrid: Síntesis.

- Ma, L. (2010). *Conocimiento y enseñanza de las matemáticas elementales*. Santiago: Academia Chilena de Ciencias.
- Ministerio de Educación [Minedu]. (2016). *¿Qué logran los estudiantes en Matemática?. 2.º grado de secundaria*. Lima: Autor. Recuperado de http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Informe-para-el-docente-Matem%C3%A1tica_ECE-2015.pdf
- Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. En J. Kilpatrick, L. Rico & P. Gómez (Ed.) Educación Matemática. *Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia* (pp. 69-108). Bogotá: Una empresa docente.
- Sánchez, M. (2001). Dificultades específicas en el aprendizaje de las fracciones. Estudio de casos. Implicaciones para la formación de maestros. En M. Chamorro (Ed.) *Dificultades del aprendizaje de las Matemáticas*. (pp. 11-24). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Silva, M. J. F. (2005). *Investigando saberes de professores do ensino fundamental com enfoque em números fracionários para a quinta série* (tesis de doctorado). Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil. Recuperado de: <http://www.ime.usp.br/~iole/significados%20da%20fra%E7%E3o.pdf>