

NOCIONES BÁSICAS SOBRE FRACCIONES MANIFESTADAS POR ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA BÁSICA

Macarena Valenzuela-Molina¹, Elisabeth Ramos-Rodríguez², Pamela Reyes-Santander²
Universidad Alberto Hurtado¹, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso²

Resumen: Nuestro trabajo da a conocer las nociones básicas del concepto fracción que fueron manifestadas por profesores de enseñanza básica en formación de una universidad chilena. El sustento teórico son las nociones básicas (Vom Hofe, 2014), las que son observadas en sus producciones escritas, y estudiadas cualitativamente. Los futuros profesores declaran el significado de la fracción como parte todo, sólo en su modelo continuo de área (círculos y rectángulos) y en un modelo continuo lineal (recta numérica), además de sus distintas representaciones: verbal, concreta, pictórica y simbólica. En cuanto a los fenómenos en que se plasma el uso de fracciones, sólo abarcan contextos matemáticos y personales. Nos proyectamos en una formación inicial docente con bases teóricas y matemáticas consistentes en el uso de significados, representaciones y fenómenos que dan sentido a las matemáticas en diversos contextos.

Formación de profesores, nociones básicas, fracción

INTRODUCCIÓN

El estudio comparativo “Teacher Education and Development Study: Learning to Teach Mathematics (TEDS-M)”, el cual fue implementado en Chile con estudiantes de formación inicial docente (FID) de enseñanza básica el año 2008, señala la baja influencia de las instituciones chilenas sobre los conocimientos disciplinares y pedagógicos de los estudiantes en FID (Tatto, 2013). En Tatto (2013), se dan a conocer las dificultades que manifiestan los estudiantes FID en el conocimiento disciplinar matemático, tanto en el razonamiento con múltiples pasos y en relacionar varios conceptos matemáticos, comprender que existe un número infinito de números racionales entre dos números dados. Con lo que respecta al conocimiento pedagógico, los estudiantes FID que están bajo el promedio no son conscientes de concebir representaciones útiles y concretas para los conceptos numéricos. Evidenciadas las dificultades anteriores, debatimos si los estudiantes FID ostentan las nociones básicas (Vom Hofe, 2014) del concepto de número y qué sucede con su formación inicial, lo que nos lleva a la necesidad de profundizar en las nociones básicas que manifiestan los docentes en formación inicial.

La prueba INICIA, un estudio de medición y evaluación del futuro docente en Chile que enfrenta a los egresados FID, al conocimiento disciplinar y pedagógico en distintas áreas, muestra los bajos resultados en lo disciplinar (MINEDUC, 2015), estando fuera de las expectativas educativas en la comunidad educativa. Específicamente en el área de la matemática en Educación Básica en Chile, se observa escasos niveles de desarrollo de la actividad matemática (Espinoza, Barbé y Gálvez, 2011), además de, utilizar directamente el algoritmo convencional, sin hacer mención a otros procedimientos no convencionales. Esta evidencia, incrementa la necesidad de fortalecer la formación de los futuros docentes de educación básica, ya que su dominio disciplinario es requisito para enseñar en su quehacer

docente. Según los estudios anteriores, los estudiantes FID carecen de las nociones básicas de los conceptos que deben enseñar.

Desde esta problemática surge nuestro objetivo: conocer las nociones básicas del concepto fracción que fueron manifestadas por profesores de enseñanza básica en formación de una universidad chilena. Nuestro estudio pretende caracterizar las nociones básicas de los estudiantes FID, de qué manera las instituciones benefician o dificultan esta formación y proponer una metodología que integre las nociones básicas y el cambio de ellas en los estudiantes.

MARCO TEÓRICO

Los elementos teóricos de este estudio se basan principalmente en la idea de nociones básicas. Este concepto, describe la relación entre el contenido y el fenómeno de formación individual del concepto, se construye en base de ideas o representaciones internas, que permiten una acción operativa de la misma idea o representación mental, a nivel de representaciones matemáticas (vom Hofe, 2014). Vom Hofe, recoge las nociones básicas a través del tiempo y describe tres características principales de estas:

1. La constitución de un significado de un concepto matemático mediante la vinculación a experiencias, conocimiento familiar o por recurrir (mentalmente) a representaciones de las acciones realizadas.

En el caso específico de nuestro estudio, consideramos pertinente la interpretación propuesta por Kierem (1980), quien establece cinco significados del concepto fracción: a) La fracción como parte-todo considerándola como un todo (continuo o discreto) subdividido en partes iguales y señala la relación que existe entre el todo y un número designado de partes; b) la fracción como medida la reconoce como la asignación de un número a una región o a una magnitud (de una, dos o tres dimensiones), producto de la partición equitativa de una unidad, c) la fracción como cociente la refiere al resultado de la división de uno o varios objetos entre un número determinado de personas o partes, d) la fracción como operador es el de transformador multiplicativo de un conjunto hacia otro conjunto equivalente. Esta transformación se puede pensar como la amplificación o la reducción de una figura geométrica en otra figura asociada al uso de fracciones, e) la fracción como razón es la comparación numérica entre dos magnitudes.

2. La generación de una representación del concepto, la cual es mental y corresponde matemáticamente al concepto, esto se entiende como una internalización del concepto (siguiendo lo propuesto por Piaget), la cual permite la acción operativa a nivel del pensamiento.

Desde esta perspectiva, las representaciones respecto a las fracciones son las propuestas por Rojas (2014): Verbal (mitad, un medio, medio, uno de dos, media parte), , numérico (división indicada, par ordenado, razón, porcentaje, decimal), gráfico (recta numérica y el plano cartesiano), figural (una unidad dividida en partes iguales, cada parte representa una cantidad), material o concreta (regletas de Cuisenaire, cantidad como longitud, área o volumen, reglas de colores, tangram, etc.).

3. Capacidad de aplicación de la noción básica de un concepto al mundo real, en el sentido de modelar una situación real por medio de la noción básica, donde es posible reconocer la estructura real correspondiente con la estructura matemática. En el marco del proyecto PISA se plantean cuatro situaciones para clasificar las tareas matemáticas: personales, ocupacionales, sociales y científicas (OCDE, 2013), las que hemos considerado como aplicaciones de las fracciones. Además Rojas (2014) identifica dos contextos en los que surgen las diversas situaciones: medidas de magnitudes y relaciones concretas entre cantidades.

METODOLOGÍA

Desde el paradigma cualitativo, nuestro estudio es de tipo descriptivo interpretativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), utilizando un análisis de contenido, donde las unidades referenciales son los conjunto de párrafos que tienen conexión o idea en común (Flick, 2004).

El contexto de este estudio se enmarca dentro de un acompañamiento didáctico en el Trabajo Final de Titulación de estudiantes de la carrera de Educación Básica, con mención en matemática de la Universidad Alberto Hurtado. Los sujetos en estudio son 16 estudiantes de último año, que preparan su Trabajo Final de Titulación, en la asignatura “Taller de Titulación” en la que se realiza el diseño, implementación y análisis de unidades didácticas que abarcan 8 a 10 horas pedagógicas, para ser realizada en un curso de enseñanza primaria en su práctica profesional. El Taller se realiza durante un semestre, una vez a la semana en un tiempo de 3 horas pedagógicas, en donde se reúnen los estudiantes con el profesor especialista en didáctica de la matemática.

Las categorías de análisis empleadas para el análisis de contenido de las producciones de los estudiantes, surgen de las nociones básicas: constitución del significado, generación de representaciones y capacidad de modelación que aparezcan en las planificaciones de los estudiantes. Tendremos en cuenta que con el análisis de datos pueden surgir categorías emergentes. El análisis de datos fue robustecido con la triangulación de expertos, tres investigadoras a cargo del proyecto.

RESULTADOS

Para esta comunicación analizaremos las producciones de un grupo de estudiantes que se enfocaron en las fracciones. El análisis evidencia elementos de las tres características de las nociones básicas: significado del concepto, uso de representaciones y aplicaciones.

1. Constitución del significado: Los futuros profesores se ciñen al significado de la fracción como parte todo, en donde aluden a la acción de división de un entero, sin embargo, no consideran cómo serán esas partes, si serán todas iguales o todas distintas. También indica que hay que considerar una de esas partes (tabla 1).

Unidad de análisis

En el caso de $\frac{1}{3}$ dividimos el entero en tres partes y consideramos una de sus partes.

El entero lo dividimos con rayitas verdes, en 3 partes y consideramos la parte que está marcada con rojo, es decir una de sus partes.

Tabla 1: Sobre el significado de fracción

En la siguiente expresión, sigue estando presente este significado de la fracción como parte de un todo, pero con un significado de la fracción más elaborada, respecto a las anteriores. En este caso la fracción contempla la acción de “dividir” en partes iguales. Sin embargo, no hay presencia de una significación más elaborada, entendiendo la fracción como el resultado de dos acciones “dividir” y “tomar”, donde se dice cómo son esas partes y qué se hace con ellas. En general ninguno de los estudiantes fue capaz de decir ¿qué se hace con las partes?

2. Generación de representaciones: Los futuros profesores emplean cuatro tipos de representaciones verbal, concreta, simbólica y pictórica.

La tabla 2 muestra algunos ejemplos de las producciones de los futuros profesores sobre la generación de representaciones.


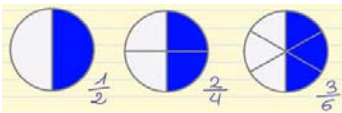
| Contenido del texto | Tipo de representación |
|---|---|
| (alumno con hoja) Toma la hoja carta, dóblala por la mitad, ¿cuánto hay ahora? | Representación concreta con modelo continuo de área. |
|  | Relación entre representación simbólica y pictórica, utilizando un modelo continuo lineal. |
|  | Relación entre representación simbólica y pictórica, utilizando un modelo continuo de área. |

Tabla 2: Generación de representaciones

Se observa que los futuros profesores consideran distintas representaciones, en las pictóricas reflejan un todo continuo, en un modelo de área, utilizando sólo círculos y rectángulos, todos relacionados con el significado de fracción como parte de un todo. Sin embargo, no se observan modelos discretos.

3. Capacidad de modelación: Los estudiantes de profesorado también debían proponer tareas para el tratamiento de fracción, donde de evidencia la tercera característica de las nociones básicas: la capacidad de aplicar el concepto de fracción. Los futuros profesores presentan tareas en contextos matemáticos y en contexto personales (tabla 3), pero no hay presencia de contextos laboral o educativo, social o público y científicos (OCDE, 2003).

Unidad de análisis

La mamá de Pedro lo envía a la feria y le pide que compre $\frac{2}{4}$ kg de pera, $\frac{5}{4}$ kg de manzana y $\frac{1}{4}$ kg de plátano ¿Cuántos kilos de fruta compra Pedro?

Javiera repartió una torta en 10 pedazos, le regalo a María $\frac{3}{10}$, a Juan $\frac{2}{10}$ y a María José $\frac{4}{10}$, pero María no se comió toda su parte y le devolvió $\frac{1}{10}$ ¿Cuánta torta regalo? ¿Cuánta torta le quedó a Javiera?

Tabla 3: Ejemplo de tareas presentadas por los estudiantes

CONCLUSIÓN

A la luz de los resultados, observamos cómo los futuros profesores tienden a aludir a la acción de dividir el entero, sólo en uno de los casos, explicitan que esa división es en partes iguales que tiene que ver con una significación de acción, que da cuenta de la fracción como la acción de “dividir en partes iguales”. Llama la atención la carencia de otros significados, ya que ningún estudiante logra una definición precisa, como indicar que la fracción es el resultado de dos acciones “dividir” y “tomar”, no mostrando cómo son las partes y qué se hará con ellas.

La consideración de modelos continuos en desmedro de lo discreto, nos advierte una necesidad de replantearnos la formación de profesores de enseñanza básica, de manera de abarcar un abanico de herramientas en favor de los alumnos. De la misma manera nos cuestionamos el hecho de que los futuros docentes no hacen uso de contextos laboral o educativo, social o público y científico.

Este estudio contribuye a la formación de profesores, a través del diagnóstico sobre las nociones básicas de fracción que estos poseen, de forma de construir una formación basada en las nociones básicas, donde tenga sentido los conceptos, exista una variada gama de representaciones y se desarrolle la capacidad de modelar (Vom Hofe, 2014).

Referencias

- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Hernández, R., Fernández C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- MINEDUC (2015). *Evaluación Inicia presentación de resultados 2014*. Santiago: MINEDUC. Consultado el 25 de enero 2016 en: <http://www.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/19/2015/11/Presentaci%C3%B3n-Resultados-INICIA-2014.pdf>
- OCDE (2003). *The PISA 2003 Assessment framework. Mathematics, Reading, science and problema, solving, knoweledge and skills*. Paris: OCDE.
- Rojas, N. (2014). *Caracterización del conocimiento especializado del profesor de matemáticas: un estudio de casos*. Granada, Universidad de Granada.
- Vom Hofe, R. (2014). Primäre und sekundäre Grundvorstellungen. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014, 48. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 10.03. 2014 bis 14.03. 2014 in Koblenz*.