
EL CONOCIMIENTO CUANTITATIVO SOBRE FRACCIONES EN LOS ESTUDIANTES DE 6º GRADO DE PRIMARIA

ERICKA RENATA CARDOSO MORENO / JOSÉ LUIS CORTINA MORFÍN / LUZ PÉREZ QUIROZ

RESUMEN:

El presente trabajo es un reporte de los resultados de la investigación “El conocimiento cuantitativo sobre las fracciones y su posible repercusión en el autoconcepto del alumnado mexicano”¹. Se pretende identificar el conocimiento que tienen los alumnos de sexto grado de primaria sobre fracciones, con el objetivo de realizar una tipificación y así proporcionar una perspectiva a los profesores que les permita obtener información sobre qué es lo que saben los alumnos, y de dónde pueden partir para introducir los nuevos contenidos matemáticos. Debido a que se parte del supuesto de que los alumnos pueden aprender si la nueva información o conocimiento esta próxima a lo que ellos saben y entienden. El objetivo se logró mediante un cuestionario-diagnóstico con problemas básicos sobre fracciones. La estructura del artículo es: 1) Importancia de las fracciones en la vida cotidiana y en la escolar, 2) Descripción de la metodología utilizada, 3) Resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario-diagnóstico, estos se dividen en dos partes: a) las 4 categorías en que se clasificaron a los alumnos y la descripción de aquello que los alumnos pueden hacer y entienden con respecto a las fracciones y, b) las 4 composiciones de los grupos con respecto a los conocimientos sobre fracciones y, 4) Conclusiones.

PALABRAS CLAVE: Fracciones, diversidad, diagnóstico, conocimientos previos.

INTRODUCCIÓN

Las fracciones están detrás de muchas de las operaciones y actividades que se realizan cotidianamente en el comercio, en la industria, en los bancos y en la administración pública, como ejemplos tenemos:

-
- Medio kilo de...
 - Tres cuartos de hora
 - La ropa se encuentra a mitad de precio, etc.

Las fracciones no sólo se utilizan cotidianamente, en la escuela estamos rodeados de información que las implican, prácticamente todas las disciplinas académicas involucran este concepto, por ejemplo las ingenierías, la biología, la medicina y la pedagogía, entre otras.

La investigación en educación matemática ha reconocido al concepto de fracción como la llave para el desarrollo del pensamiento proporcional (Thompson y Saldanha, 2003: 97) y, por lo tanto, necesario para el desarrollo de muchas competencias propias de la educación secundaria y media superior.

Dentro de las matemáticas, las fracciones están vinculadas con conceptos como: porcentaje, frecuencia relativa, número decimal, probabilidad, razones y proporciones. Muchos de estos conceptos también son parte de las ciencias naturales y ciencias sociales.

Es importante que los alumnos desarrollen un buen entendimiento sobre las fracciones. Esto les permitirá tener un mejor acceso a los futuros conocimientos que obtendrán al continuar con sus estudios y sobre todo entender aspectos de la vida cotidiana que involucren al concepto de fracción y a las nociones que impliquen este concepto.

Es fundamental que los conocimientos que actualmente estén adquiriendo los alumnos con respecto a las fracciones, se construya a partir de lo que ya saben, esto les dará mayor probabilidad de éxito en su vida escolar futura, motivo por el cuál es importante que al estar frente a un salón de clase se tenga conocimientos sobre lo que los alumnos saben, entienden y cómo aplican los contenidos que se están abordando.

Al estar los conocimientos nuevos cercanos a lo que los alumnos saben, se tendrá un mejor aprendizaje, para lo cual el nuevo conocimiento se debe construir sobre la base del ya existente, ya que como menciona Simon *“lo que los estudiantes saben (conceptos) actualmente, posibilita y limita lo que puedan asimilar, percibir y entender”* (Simon, 2004: 5) o Sfardd quien señala que *“el conocimiento nuevo sólo puede crecer a partir del conocimiento existente”* (Sfrad, 2001: 126).

De aquí la importancia del diagnóstico de la enseñanza que permita identificar qué es lo que saben los alumnos y que comprensión tienen sobre el tema. Debido a que una conjetura es que si los alumnos no tienen la posibilidad de construir, por que no cuentan con las bases necesarias para acceder al nuevo contenido, tendrán dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y con ello se presenten problemas de rezago escolar, bajas calificaciones y un pobre entendimiento de los conceptos matemáticos.

Por lo anterior, se considera importante indagar cuales son los conocimientos básicos sobre fracciones con los que cuentan los estudiantes de 6º grado de primaria, y si estos saberes son suficientes para que tengan acceso a los contenidos planteados en el plan y programas de estudio de secundaria, en todas sus asignaturas.

Además de dar una herramienta al docente que le permita examinar cómo esta conformado el grupo con respecto a los conocimientos en fracciones y así se pueda plantear una agenda pedagógica que contemple la diversidad de conocimientos.

METODOLOGÍA

La herramienta que se propone es un cuestionario-diagnóstico el cuál esta conformado por cuatro apartados. Este cuestionario se aplicó a 298 alumnos que cursaban el 6º grado de primaria en el ciclo escolar 2006-2007, de los altos de Chiapas (6 escuela con un total de 115 alumnos) y de la delegación Tlalpan

del Distrito Federal (7 escuelas con un total de 183 alumnos).

Se hizo un esfuerzo por garantizar que hubiera diversidad en las mismas, así que se incluyeron escuelas privadas y públicas, vespertinas, matutinas y completas, bilingües y monolingües, rurales y urbanas (tabla 1).

La clasificación de los cuestionarios se realizó en virtud de la calidad de las respuestas dadas por los estudiantes. Se obtuvieron 4 categorías, en cada una de ellas se hace una descripción de los que hacen los alumnos a partir de las inferencias que se realizaron sobre la manera en que los alumnos entienden una fracción.

CATEGORÍA 1

Los estudiantes contestaron adecuadamente todo o casi todo el cuestionario. Identificaron a la fracción impropia como la mayor, reconocieron equivalencias y pudieron comparar las fracciones de los litros de leche. Por la consistencia en sus respuestas, se considero que sus pocos errores se debieron a descuidos o interpretaciones equivocadas a la pregunta del cuestionario y no a limitantes conceptuales.

Es razonable esperar que estos alumnos cuentan con suficiente entendimiento de las fracciones para beneficiarse de una lección que se basara en un problema como el siguiente (el cual fue tomado de un libro de texto de matemáticas para primero de secundaria; Torres, 2006, pp 30).

Monserrat observa que $\frac{6}{20}$ de sus discos son de música tropical, $\frac{1}{4}$ de ellos son de rock y $\frac{2}{5}$ de música grupera ¿De qué música Monserrat tiene más discos?, ¿De cuál menos?

Hay que considerar que el cuestionario-diagnóstico que se aplicó estaba

conformado por preguntas que contenían información básica sobre fracciones. En consecuencia, el que un alumno se ubique dentro de esta categoría sólo sugiere que cuenta (al menos) con un entendimiento básico del concepto fracción.

CATEGORÍA 2

La diferencia entre los alumnos de esta categoría y la anterior radicó en la respuesta que dieron al reactivo de la fracción impropia ($\frac{8}{9}$ vs. $\frac{5}{4}$ vs. 1). Estos alumnos no reconocieron a la fracción impropia como la más grande (figura 1), sin embargo, pueden identificar equivalencias, comparar fracciones y representar una fracción.

A estos alumnos habría que apoyarlos a que entendieran el significado de fracciones impropias, para que pudieran involucrarse de manera productiva en la enseñanza que estipula el plan de estudios de primer grado de secundaria.

Ya que al enfrentarse a problemas como el siguiente que es tomado de un libro de matemáticas de primeros de secundaria, presentarían dificultades (Torres, 2006: 29).

Con tus propias palabras explica qué significa $\frac{7}{11}$. ¿En qué se diferencia

$\frac{7}{11}$ de $\frac{11}{7}$?

CATEGORÍA 3

En esta categoría se ubicó a alumnos que representaban de manera consistente la fracción " $\frac{1}{2}$ " como la mitad, pero parecían no tener una comprensión correcta de las otras fracciones. Por ejemplo, la mayoría de los alumnos

ubicados en esta categoría, identificó $\frac{1}{3}$ como una fracción que representaba una cantidad mayor a $\frac{1}{2}$ (figura 2).

Estos alumnos requerirían de apoyos pedagógicos para comenzar a involucrarse de manera productiva en la enseñanza que estipula el plan de estudios de primer grado de secundaria. Sin embargo, los estudiantes parecen tener algunas comprensiones respecto fracciones presentadas canónicamente, que podrían ser aprovechadas en la enseñanza.

Estos alumnos tendrían dificultades para resolver problemas como el siguiente que viene en un libro de matemáticas para primero de secundaria (Torres, 2006: 48).

Con base en una política interna, en una empresa la razón del número de mujeres y el número de hombre es de $\frac{2}{5}$. Si hay 200 empleado varones, ¿Cuántas mujeres laboran en la empresa? (el numerador corresponde a las mujeres y el denominador a los hombres).

Se desarrolló la conjetura de que para estos estudiantes las fracciones pueden ser símbolos arbitrarios, respecto de los cuales recuerdan el significado canónico de algunos. Para ellos la fracción $\frac{1}{2}$ sería un icono con el que se representa la idea mitad y la fracción $\frac{1}{4}$ un ícono con el que se representa la idea cuarta parte.

Estos estudiantes probablemente aun no tienen bien consolidado o construido el concepto de fracción. Al tener que trabajar con fracciones cuyo significado unívoco no conocen pueden interpelarlas de manera similar a los números naturales. Ello implicaría que buscarían atribuirle a uno o ambos de los

números que forman una fracción significados cardinales; esto es que los interpretarían como indicando la cantidad de elementos que puede tener un conjunto o subconjunto. Por ejemplo, $\frac{1}{4}$ lo reconocerían como mayor a $\frac{1}{3}$ porque 4 es más que 3; y $\frac{5}{10}$ lo reconocerían como mayor que $\frac{1}{2}$ porque 5 y 10 son más que 1 y 2 (Figura 3).

CATEGORÍA 4

El criterio básico que se utilizó para asignar a los estudiantes en esta categoría fue que no representaran consistentemente la fracción " $\frac{1}{2}$ " como la mitad (figura 4). Estos alumnos, además, no representaron de manera correcta y consistente ninguna de las fracciones que venían en el cuestionario.

Estos alumnos podrían requerir de apoyos pedagógicos importantes para poder comenzar a involucrarse de manera productiva en la enseñanza que estipula el plan de estudios de primer grado de secundaria. Parece que incluso requerían apoyo para comprender qué cuantifican las fracciones y qué connotan las diferentes partes del símbolo fraccionario.

Los estudiantes tendrían dificultades para resolver actividades de fracciones relativamente simples, como la siguiente, la cual podemos encontrar en los libros de matemáticas de primero de secundaria (Torres, 2006, pp 28).

Ordena de menor a mayor los siguientes números

$$\frac{17}{12}, \frac{5}{4}, 1, \frac{16}{24}, \frac{5}{6}, 0, \frac{2}{3}$$

Parece que estos alumnos interpretan una inscripción fraccionaria como un número que expresa cardinalidad (cuantas cosas hay) y no como uno que representa una relación proporcional. Toman en cuenta sólo una de las

cantidades que aparecen en una fracción (ej. el numerador) y lo interpretan como una expresión que indica cuánto hay en términos discretos. Por ejemplo, en la sección de los rectángulos algunos estudiantes colorearon todo el rectángulo como correspondencia a la fracción $\frac{1}{8}$ (Figura 5). Quizá hicieron esto porque interpretaron al 8 como indicando que había que sombrear ocho cosas.

Otra característica de estos estudiantes es que parecen no ver la diferencia entre números naturales y los fraccionarios, en ningún caso, por lo que aplican las reglas de los números naturales. Esto se ve reflejado cuando un estudiante indica que $\frac{1}{3}$ es mayor que $\frac{1}{2}$, esto debido a que en los números naturales esto es correcto ($3 > 2$; Figura 6).

También se observa en las actividades de los litros de leche, donde la mayoría de los alumnos representan al medio de un tamaño pequeño, probablemente porque el dos en los números naturales es algo que vale poco (Figura 4).

DIVERSIDAD DENTRO DEL SALÓN DE CLASES

El estudio también es útil para reconocer las diferentes formas en las que se pueden componer las aulas de sexto grado en el sistema educativo nacional, respecto al tipo de entendimientos del concepto de fracción que logran desarrollar los alumnos que los conforman. En la Figura 7 se muestra cómo se distribuyeron por categoría los alumnos en las trece aulas en las que se aplicó el cuestionario. En la gráfica se muestra un corte entre las categorías dos y tres.

El corte se coloca en este lugar por considerarse que es pedagógicamente relevante. Aquellos alumnos que se encuentran a la derecha del corte se puede considerar que tendrían ya sea conocimientos suficientes para involucrarse con éxito en las actividades que se prescriben en la educación secundaria, que

involucran el concepto de fracción, o por lo menos un rezago relativamente pequeño (les faltaría entender cómo es que las fracciones pueden cuantificar cantidades mayores a uno).

Los alumnos que se encuentran a la izquierda del corte se puede considerar que tienen un rezago significativo o muy significativo, y que requerirían de un apoyo importante para poder acceder a los contenidos de la educación secundaria. Es importante notar que en todas las aulas hubo estudiantes ubicados en las Categorías 3 y 4, aunque la presencia de este tipo de alumnos fue mucho más grande en algunos grupos que en otros.

En la Figura 4 es posible reconocer cuatro tipos de composiciones de aula, los cuales se describen a continuación.

PRIMERA COMPOSICIÓN

El primer tipo de aulas se incluye a un solo caso, el cual aparece en la parte superior de la gráfica. Esta aula se distingue por tener a la gran mayoría de sus estudiantes en los niveles uno y dos y a una cantidad muy pequeña de alumnos en los niveles tres y cuatro. En este tipo de aulas, el reto de enseñanza consiste en apoyar a una proporción importante de los estudiantes a lograr una comprensión más avanzada de las fracciones, de manera que puedan entenderlas como números que pueden cuantificar cantidades mayores a uno. Además, habría que atender a la pequeña minoría que tiene conocimientos más precarios, quizá a través de brindarles atención individualizada.

SEGUNDA Y TERCERA DE COMPOSICIONES

El segundo y tercer tipo de aula se caracterizan por tener un número de alumnos relativamente importante en cada una de las cuatro categorías de desempeño. En el caso de la muestra, el segundo grupo está formado por cinco aulas y el tercero por tres. La diferencia entre los dos grupos es que en el

segundo más de la mitad de los alumnos están en las categorías 1 y 2 y en el caso del tercer grupo más de la mitad de los alumnos están en las categorías 3 y 4.

Desde un punto de vista pedagógico, el reto en estas aulas consistiría en poder apoyar simultáneamente el aprendizaje de las fracciones de cantidades importantes de alumnos que habrían logrado entendimientos muy distintos del concepto; desde varios que no tendrían una idea clara del significado de $\frac{1}{2}$, hasta aquellos que tendrían la capacidad de reconocer, de manera más o menos flexible, a una fracción como un número que puede representar cantidades menores, iguales o mayores a un medio y a uno. El desarrollo de estrategias y recursos para responder a este tipo de reto pedagógico sin duda sería una tarea que valdría la pena emprender.

CUARTA COMPOSICIÓN

Se caracteriza por tener a la mayoría de los estudiantes en la categoría 3 y 4 y una pequeña minoría (o nadie) en las categorías 1 y 2.

Desde un punto de vista pedagógico, la tarea principal estaría en apoyar a que los estudiantes desarrollen nociones relativamente básicas de las fracciones para que puedan ir avanzando hacia alcanzar el tipo de entendimientos necesarios para tener acceso a los contenidos que se plantean en el plan y programas de la secundaria. No hay que perder de vista que en muchas de estas aulas la mayoría de los estudiantes podría no tener ni siquiera una idea clara del significado de la inscripción " $\frac{1}{2}$ ".

CONCLUSIONES

Enfatizo la importancia que puede tener la aplicación de un diagnóstico para la toma de decisiones pedagógicas, con el objetivo de identificar qué conocimientos tiene los alumnos, así como la composición que existe al interior de un aula respecto del entendimiento que han logrado desarrollar los estudiantes en relación a un contenido específico.

La aplicación del diagnóstico puede permitirle a los docentes:

- Conocer la diversidad de conocimientos con los que cuentan sus alumnos y así plantear estrategias de intervención, considerando los conocimientos del grupo en general y de cada estudiante.
- Reflexionar sobre las posibles modificaciones que deben de realizar respecto al plan y programas de estudio, al enfrentar cuestionamientos como: ¿Cuáles son los conocimientos con los que cuentan mis alumnos?, ¿cuentan mis alumnos con los conceptos básicos para que puedan comprender la nueva información?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Secretaría de Educación Pública (1993). *Plan y programas de estudio. Educación básica*. México: SEP.
- Sfard, A. (2001). "Equilibrar algo desequilibrado: Los estándares del NCTM a la luz de las teorías del aprendizaje de las matemáticas", *Revista EMA*, 6, 95-140.
- Simon, A. M.; Tzur, R.; Heinz, K. y Kinzel, M. (aceptado en 2004). "Explicating a mechanism for conceptual learning: elaborating the construct of reflective abstraction", *JRME*.
- Thompson, P. W. y Saldanha, L. A. (2003). "Fractions and multiplicative reasoning", en J. Kilpatrick, G. Martin y D. Schifter (Eds.) *Research companion to the principles and standards for school mathematics*, Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Torres, G. J (2006). *Competencias matemáticas 1. Matemáticas primer grado de secundaria*. México: Grupo Editorial Norma.

ANEXO

Tabla 1: Escuelas pertenecientes a cada descripción

		Entidad		Tipo de localidad		Turno		
		Chiapas	Distrito Federal	Urbana	Rural	Matutino	Vespertino	Completo
Número de escuelas	de	6	7	11	2	10	2	1
Número de alumnos	de	115	183	263	35	234	40	24

		Sostenimiento		Lengua	
		Público	Privado	Monolingüe	Bilingüe
Número de escuelas	de	11	2	12	1
Número de alumnos	de	257	41	275	23

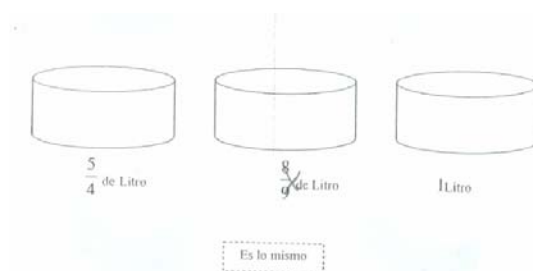


Figura 1. Respuesta común dada por los alumnos en la categoría 2 al preguntar en cual pastel se utilizó más leche.

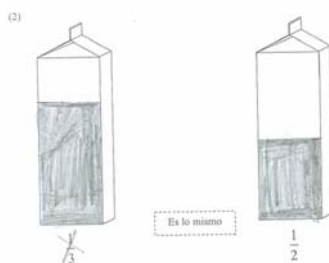


Figura 2. $\frac{1}{3}$ representa una cantidad mayor a $\frac{1}{2}$.

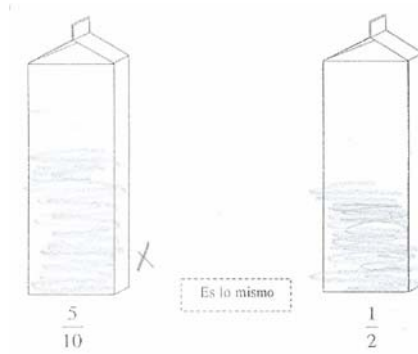


Figura 3. $\frac{5}{10}$ como mayor que $\frac{1}{2}$



Figura 4. Ejemplo de cómo algunos alumnos no parecieron asociar consistentemente la inscripción $\frac{1}{2}$ con el significado la mitad. Un medio como un número que indica poquito

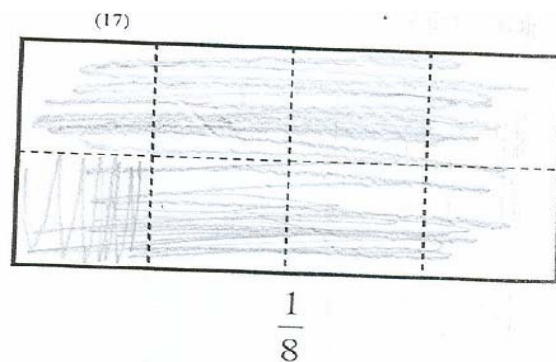


Figura 5. Representación de $\frac{1}{8}$ del rectángulo como ocho cuadritos coloreados

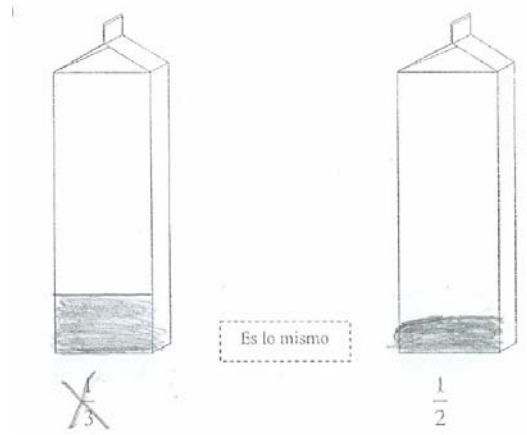


Figura 6. $\frac{1}{3}$ como un número que representa mayor cantidad que $\frac{1}{2}$



Figura 7. Un medio como un número que indica poquito

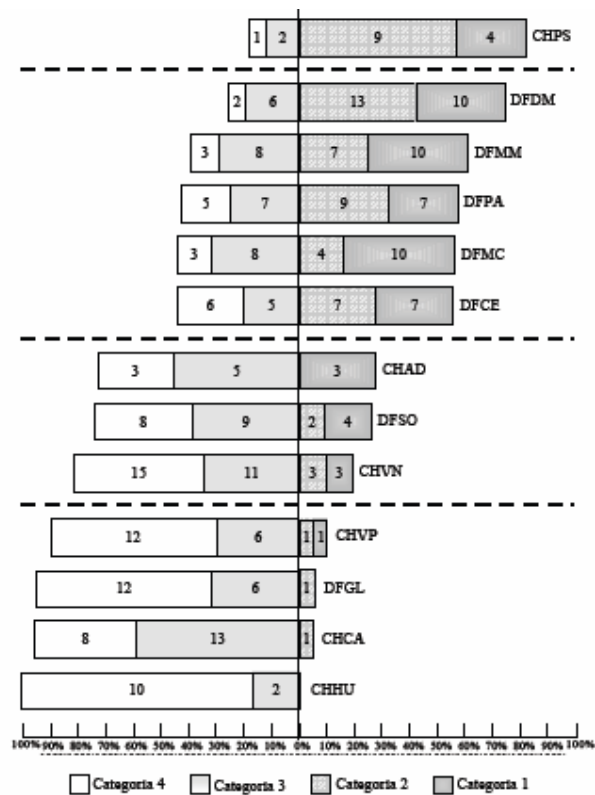


Figura 7. Distribución de los estudiantes por categoría en cada grupo encuestado