

LAS AFIRMACIONES EN LAS ESTRATEGIAS DE REPARTO CON FRACCIONES



Eliza Minnelli Olguín Trejo, Marta Valdemoros Álvarez
minnelli_angel@yahoo.com.mx, mvaldemo@cinvestav.mx
CINVESTAV- IPN
Reporte de investigación
Básico

Resumen

En este trabajo mostramos los resultados que se obtuvieron en el desarrollo de un “escenario didáctico”, que constó de dos momentos. Primero, los niños resolvieron un problema de reparto con fracciones para exponer posteriormente su solución al grupo y en el segundo momento, observaron un video en el que se mostró cómo resolvían el mismo problema. La intención del “escenario didáctico” fue que los niños compararan sus estrategias de resolución con las de sus compañeros y la que se mostró en el video, para que a través de la discusión expusieran sus argumentos al estar o no de acuerdo con ellos, lo que ayudó a los niños a superar ideas erróneas. La pregunta de investigación es: ¿En qué medida la intervención en la enseñanza-aprendizaje de las fracciones en situaciones de reparto a través de escenarios didácticos, ayuda a la adquisición de nociones necesarias para la comprensión de la fracción?

Palabras clave: *Estrategias, reparto, fracciones, escenarios didácticos*

1. Introducción

En la actividad de enseñanza-aprendizaje se deben tomar en cuenta las necesidades y demandas de los alumnos y una manera de dar cuenta de ello es mediante el discurso que se establece en el salón de clases. Escuchar los argumentos que dan los niños al resolver un problema nos permite conocer sus ideas y conceptos en torno al problema planteado e identificar algunos intereses que ellos tienen. Además, si se propicia la discusión entre sus compañeros sobre sus estrategias de solución, al defender sus argumentos se dan cuenta de algunas ideas erróneas y las corrigen.

El problema de nuestra investigación es “La exploración de los procesos iniciales de enseñanza-aprendizaje de las fracciones en situaciones de reparto, a través de la aplicación de instrumentos didácticos que faciliten en los alumnos la construcción del significado de cociente intuitivo y de nociones esenciales para la comprensión de estos números, específicamente, nociones relativas a la partición, la equivalencia, el orden y la identificación de la unidad”. Todo esto se destacó con el fin de reconocer los procesos empleados por los niños, para comprender cómo se inicia la construcción del número fraccionario. Así, dimos énfasis en los argumentos que los escolares explicitan en las diferentes estrategias que utilizaron en la resolución de problemas de reparto, aplicando fracciones.

El objetivo del estudio fue la exploración de los procesos iniciales de enseñanza-aprendizaje de las fracciones en situaciones de reparto, a través de la aplicación de instrumentos didácticos que faciliten en los alumnos la construcción del significado de cociente intuitivo y de nociones esenciales para la comprensión de estos números, específicamente, nociones relativas a la partición, la equivalencia, el orden y la identificación de la unidad y, en la discusión, el cambio que evidencian al dar argumentos en lugar de afirmaciones.

2. Marco teórico

Perera y Valdemoros (2007, 2009a, 2009b) emplearon un programa de enseñanza experimental en torno a varios “escenarios didácticos” que representaban distintos espacios o ámbitos de aplicación de las fracciones, los cuales propician un ambiente de interacción entre compañeros a través del intercambio de ideas, la discusión, la confrontación entre sus estrategias de solución, sobre sus puntos de vista, el reconocimiento de errores, permitiendo el avance en sus conocimientos favorecidos por la reflexión de sus trabajos y la selección de nuevas situaciones de aplicación del reparto. Todo esto propició el desarrollo intelectual de los niños, habilitándolos para que ellos mismos construyeran sus propios conocimientos con base en sus experiencias cotidianas.

Los “escenarios didácticos” permitieron la reconstrucción mental de la realidad de los niños, lo que fue fundamental para la resolución de las tareas. Cuando los niños reconstruyeron mentalmente su realidad a través de los escenarios, surgieron en ellos conexiones más firmes y el uso de varios significados de la fracción (Perera & Valdemoros, 2007, 2009a, 2009b).

Streefland (1991,1993) afirma que la enseñanza debe apegarse a la realidad para que el conocimiento sea significativo para el niño. El rol del maestro que define Streefland (1993) es el de un guía a la luz de los conocimientos previos que reelaboran y el nuevo que construyen los estudiantes sobre algún contenido matemático, en el que propicien confrontaciones entre los alumnos en situaciones relevantes.

De acuerdo a la concepción constructivista el niño aprende cuando es capaz de elaborar una representación personal a cerca de un objeto de la realidad o contenido que se pretende enseñar, a través de la modificación de sus conocimientos y la interpretación de los nuevos conocimientos para integrarlos a los que ya poseía. Para ello el profesor debe actuar como guía y mediador entre el niño y la cultura, mientras que el niño aprende y se desarrolla en la medida en la que construye significados apropiados, en torno a los contenidos que se van a enseñar (Solé y Coll, 1999).

Al respecto, Kamii (1994) señala que de acuerdo al enfoque constructivista los maestros deben ver la enseñanza desde la perspectiva de cómo aprenden los alumnos y cómo llegan a comprender un contenido escolar, en lugar de mirar la enseñanza sin importar su naturaleza ya sea social o cognitiva. Manifiesta que la confrontación de ideas entre los alumnos facilita el desarrollo de un nivel de pensamiento más elevado cuando se sistematizan sus conocimientos previos. Lo que también influye ampliamente para que un niño aprenda o no un contenido escolar, es el clima social de la clase generado por el maestro y los alumnos.

Cuando los alumnos aprenden, van modificando sus ideas anteriores y el maestro debe fomentar el intercambio de ideas entre los alumnos a manera de estimular su argumentación y para que defiendan sus soluciones ante sus compañeros. Entonces, el maestro debe planear la creación de un ambiente adecuado al pensamiento de sus alumnos. Además, señala que el enfoque constructivista difiere de la enseñanza tradicional ya que en esta última el alumno aprende a través de la interiorización del conocimiento y el maestro únicamente planea cómo dirigir la clase para que se den aprendizajes específicos, siendo el papel primordial del profesor el corregir errores y facilitar las respuestas correctas (Kamii, 1994).

En cuanto a las respuestas de los niños Schwarz, Hershkowitz, & Azmon (2006) distinguen dos tipos de elaboraciones, las afirmaciones y los argumentos, las primeras son declaraciones o

puntos de vista y los argumentos, son declaraciones seguidas de explicaciones. El salón de clase tiene el potencial para promover el intercambio en torno a las propuestas argumentativas, a través de las interacciones dirigidas hacia la construcción del conocimiento. El maestro debe estimular al alumno, animándolo al debate y así alentarle a cambiar las afirmaciones por argumentos.

Por otra parte, Kamii (1992) manifiesta que un niño intelectualmente heterónimo se convierte en obediente y conformista, pues tal dependencia le garantiza seguridad y respetabilidad, no tiene que tomar sus propias decisiones, lo único que tiene que hacer es obedecer. En cambio, un niño desarrolla su autonomía intelectual cuando intercambian puntos de vista con otros niños para tomar decisiones. La esencia de la autonomía es que el niño llegue a tomar decisiones por él mismo; el niño se convierte en pensador crítico, con una opinión propia y fundada que puede incluso disentir con opiniones populares.

Sobre las respuestas erróneas, Chick H. y Baker M. (2005) afirman que al reconocer conceptos equivocados o erróneos desarrollados por sus alumnos, el maestro debe decidir qué estrategias pueden usar los escolares, a partir de ello. El conflicto cognitivo puede utilizarse como una estrategia en la que los estudiantes encuentran una situación que contradice su entendimiento inicial, permitiéndoles reevaluar esas creencias o reelaborar esos conceptos erróneos, considerando ejemplos más simples.

Olgún (2009a, 2009b) observó ocho estrategias diferentes al realizar repartos con fracciones donde varió la idea de unidad, la idea de divisor y de objetos susceptibles de partición. La estrategia más utilizada para resolver los problemas fue “Dividen cada unidad en el mismo número de personas”. A través del análisis de las estrategias constató que el reparto con fracciones es un instrumento por medio del cual emerge la idea de equidad y exhaustividad, además de diversas nociones de equivalencia; conceptos necesarios e indispensables para comprender el número fraccionario.

El video utilizado en el “escenario didáctico” es parte de HDT (Habilidades Digitales para Todos), el cual contiene una estrategia didáctica que impulsa el desarrollo y utilización de tecnologías de la información y la comunicación en las escuelas de educación básica, para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ampliar sus competencias para la vida y favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento. En HDT se pueden encontrar una gran diversidad de materiales educativos digitales y herramientas que apoyan el trabajo de planeación didáctica, gestión escolar y seguimiento al aprendizaje de los alumnos. La propuesta de formación promueve el desarrollo de las habilidades digitales que necesitan los docentes para interactuar y aprovechar las tecnologías de la información y la comunicación, de tal forma que sea el maestro quién a través del uso pedagógico de las tecnologías, marque el cambio en la dinámica de las aulas.

3. Método

La presente es una investigación de carácter cualitativo, descriptivo y transversal. Se hizo en una escuela primaria ubicada en el norte de la ciudad de México, en una institución del sistema público. Los sujetos que intervinieron en el estudio fueron 26 estudiantes de un grupo de cuarto grado de primaria, sus edades estaban comprendidas entre 9 y 10 años de edad. Los instrumentos metodológicos empleados de describen a continuación.

Cuestionario para maestros. Para indagar acerca de las dificultades que han tenido al diseñar y desarrollar diversas clases referidas a las fracciones. Además de puntualizar las dificultades que han observado en los alumnos, al enfrentarse a actividades relacionadas con fracciones.

Cuestionario para los alumnos. Contenía problemas de reparto que admiten una interpretación continua y discreta del todo. Con el propósito de conocer las ideas, nociones, conocimientos previos y estrategias empleadas por los niños en la resolución de problemas en situaciones de reparto. Estuvo integrado por 10 problemas distintos usando modelos circulares, rectangulares, cuadrados y triangulares. Contemplando tareas para producir $1/2$, $1/4$, $1/3$, $1/6$, y algunas tareas de equivalencia para comparar $1/2$ con $1/4$ y $1/3$ con $1/6$ en modelos circulares, rectangulares y cuadrados. También se incluyeron actividades relativas al orden de las fracciones.

Sesión de enseñanza. Se diseñó un “escenario didáctico” con base en las dificultades mencionadas por los maestros, en el cuestionario. Fue un espacio donde se propició un ambiente de interacción entre compañeros, con intercambio de ideas y discusión, favoreciendo la reflexión en torno a los trabajos realizados (en coincidencia con Perera & Valdemoros, 2009a, 2009b).

Consideramos que el “escenario didáctico” es un instrumento de enseñanza en el que se propicia un ambiente adecuado para la invención de actividades propuestas por los niños. Dicho escenario está abierto a la participación y creatividad de los alumnos, siendo los únicos requisitos planteados a los niños que comuniquen a sus compañeros las actividades propuestas y que sus compañeros estén en condiciones para poder resolverlas. De esta manera, cuando los alumnos plantearon situaciones, idearon, formularon, escribieron y dieron solución a las actividades propuestas, ampliando y enriqueciendo el “escenario didáctico”.

El escenario constó de dos momentos, primero en equipos resolvieron el siguiente problema “Cinco bufones se reparten una jarra de jugo y 16 galletas, muestra cómo lo repartirías” para posteriormente exponer su solución al grupo. En el segundo momento, se les presentó el video sobre Fracciones de HDT y los alumnos comentaron la solución que desarrollaron en ese problema y la confrontaron con la solución que otros le dieron.



Figura 1. Video de Fracciones - HDT

Para validar los resultados, se realizó la triangulación de los instrumentos metodológicos descritos anteriormente.

4. Resultados

Las dificultades que observan los maestros en sus alumnos al enfrentarse a actividades relacionadas con fracciones tienen que ver con que no usan las fracciones en su vida cotidiana tanto como eso ocurre en el caso de los números naturales. Tienen dificultad al dar la respuesta numérica y al resolver problemas donde se abordan las fracciones. En cuanto a los problemas de reparto, sus particiones carecen de equidad o exhaustividad. Los alumnos no comprenden la equivalencia y no tienen claro el significado del numerador, del denominador y la relación entre ambos. Respecto a dos fracciones diferentes, no saben diferenciar cuál es mayor o menor.

Los resultados obtenidos en el cuestionario que se les aplicó a los alumnos, permitió hacer la exploración de ideas, nociones y conocimientos previos con los que cuenta cada uno de los niños del estudio, respecto al significado de fracción como relación parte-todo y como cociente; que permitió el reconocimiento de diversas estrategias utilizadas al enfrentarse a problemas de reparto con fracciones y se identificaron las más empleadas.

Los niños evidenciaron las siguientes dificultades en las tareas de identificación de fracciones. Tuvieron problemas en representar e identificar la fracción que se les indicó y a la mayor parte del grupo se les dificultó dividir la figuras geométricas en tercios y sextos, sobre todo, en el cuadrado y el círculo. En los problemas verbales las dificultades observadas fueron, primordialmente, diversos problemas para dar un resultado numérico al reparto realizado. Asimismo, se les dificultó utilizar dos estrategias de reparto combinadas para dar solución a un mismo problema.

Los alumnos utilizaron cinco estrategias diferentes para dar solución a los problemas verbales. Las estrategias más utilizadas son “Dividen cada unidad en el mismo número de personas” y “Reparte unidades a cada persona y lo que les sobra lo dividen en fracciones”.

En el cuestionario, tres niños utilizaron una estrategia nueva que consistía en “Dividir algunos objetos en un número de partes que es múltiplo del total de personas intervinientes en el reparto y el objeto sobrante se dividió en el mismo número de personas”.

En la sesión de enseñanza, para repartir las galletas, todos los equipos emplearon la estrategia “Reparten unidades a cada persona y lo que sobra lo dividen en fracciones”, cinco equipos dividieron la galleta sobrante en quintos y un equipo dividió la galleta en décimos, aunque su estrategia de partición no fue correcta y sólo indicó con dos líneas las partes que tomaron de la galleta (Figura 2).

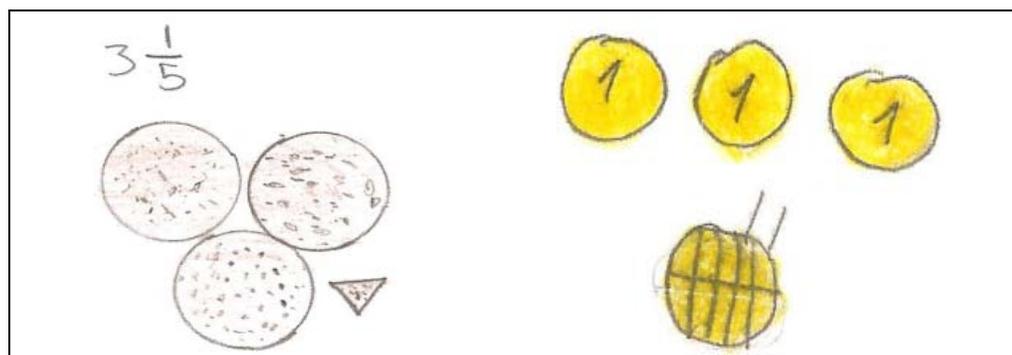


Figura 2. Parte dada por los niños a cada persona interviniente en el reparto

Al confrontar sus estrategias, los equipos discutieron la forma en que se dividió la galleta en décimos, algunos niños argumentaron “las partes de la lados son más chicas”, entonces el equipo cambió su estrategia de partición.

Para repartir el jugo, cinco equipos “Dividen cada unidad en el mismo número de personas”; un equipo asignó una cantidad convencional al total del jugo (1 litro) y comentaron que era necesario porque de lo contrario no se sabría qué cantidad repartirían. Argumentaron: “Como si en unos quince años invitas a 250 gentes y utilizas solamente un recipiente de agua, no te va a alcanzar”.

Al pedirles que explicaran la estrategia que utilizaron, los niños comentaron: “La jarra es de un litro y dijimos que la multiplicación de 200×5 da 1000 mililitros y 1000 mililitros da un litro, así que lo dividimos entre $2/5$, porque dos vasos dan 200 y 200×5 , nos dan mil”.

Otro equipo no estuvo de acuerdo con lo planteado y argumentó: “No, porque dos vasos son 400 mililitros, 200 y 200 son 400 y apenas llevas un payaso y de otro payaso son 800”.

Para defender su respuesta, el equipo inicial justificó, apoyándose con los dedos: “200 y 200 son 400, más 200 son 600, más 200 son 800, más 200 son 1000”; al relacionar sus dedos con los bufones y, a la vez, a éstos con la cantidad a repartir, dijeron: “Entonces, era un quinto” (Figura 3). Se observó que al confrontar sus ideas, fue posible que ellos mismos identificaran ideas erróneas y conjuntamente las rectificaran.

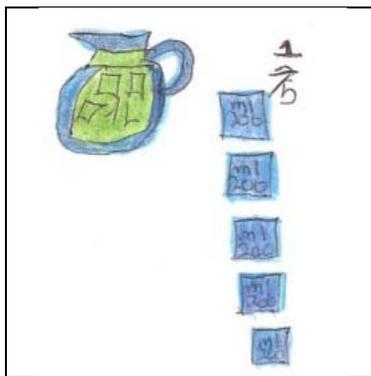


Figura 3. Parte asignada a cada persona interviniente en el reparto

Después de escuchar las estrategias que utilizaron para dar solución al problema se les proyectó un video sobre el reparto con fracciones del programa HDT, con la finalidad que discutieran las estrategias que se utilizaron para darles solución al problema que ellos ya habían resuelto.

Los niños, al ver el video se dieron cuenta de que las $3 \frac{1}{5}$ de galletas que dan en la película a cada bufón corresponde a $1/5$ parte del total de galletas que se repartieron. En cambio, ellos asignaron como unidad a cada galleta, por eso el resultado fue diferente porque cada uno le dio una interpretación diferente a la unidad.

Algunos argumentos fueron “Nosotros decimos que son 3 galletas enteras con $1/5$ y en la película sale que esto es igual a $1/5$ de todas las galletas, es lo mismo”, “Si, porque si dividimos todas las galletas en cinco partes son 3 galletas con $1/5$ ”, “Es que hay varias formas de resolverlo y por eso son distintos los resultados”, “También se pudo dividir las galletas cada una en quintos y darles $1/5$ de cada galleta y esto es $1/5$ de todas las galletas”.

5. Conclusiones

Sus afirmaciones cambiaron a argumentos en el momento en que tuvieron que explicar la estrategia que utilizaron al resolver los problemas de reparto con fracciones.

Cuando los alumnos identificaron algún error, cuestionaron, argumentaron y reevaluaron sus creencias.

Utilizar el “escenario didáctico” propició que los alumnos debatieran sus estrategias y superaran sus dificultades. Permitió construir conocimientos sobre distintas nociones de la fracción. Además, favoreció en los niños la realización de particiones equitativas, así como repartos equitativos y exhaustivos.

A través del análisis de las estrategias se pudo constatar que el reparto con fracciones es un instrumento por medio del cual emerge la idea de equidad y exhaustividad, además de diversas nociones de equivalencia; conceptos necesarios e indispensables para comprender el número fraccionario. En dichas estrategias que utilizaron los estudiantes, mantuvieron distintas interpretaciones de la unidad. Asignaron objetos enteros a cada persona y subdividieron los sobrantes.

El comparar las estrategias de reparto desarrolladas en la clase con las del video de HDT propició que el niño identificara distintas interpretaciones de la unidad. Además, algunos alumnos sintieron la necesidad de asignar una cantidad convencional al total del jugo (1 litro) y establecieron equivalencias entre las fracciones en que dividieron el jugo y los mililitros que asignaron a cada parte.

La dificultad observada en la partición fue al dividir el círculo en décimos, esto se debe a que emplearon una estrategia que funcionaria en rectángulos y cuadrado, ya que en éstos la sección sigue líneas paralelas y perpendiculares; en cambio, el círculo requiere de 10 líneas rectas que forman radios a partir de un centro en común.

6. Referencias

- Chick, H. L. & Baker, M. K. (2005). Investigating teachers' responses to student misconceptions. *Proceedings of the Twenty-Ninth Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 249-256.
- Kamii, C. (1992). *El número en la educación preescolar*. Madrid, España: Visor.
- Kamii, C. (1994). *Reinventando la aritmética II*. Madrid, España: Visor.
- Olguín, E. (2009a). *Estrategias la resolución de problemas de reparto con fracciones*. Tesis de maestría no publicada. Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV-IPN.
- Olguín, E. (2009b). Reparto empleadas por los niños en con Fracciones: Estrategias de resolución. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 22, 789-797.
- Perera, P. & Valdemoros, M. (2007). Propuestas didácticas para la enseñanza de las fracciones en cuarto grado de educación primaria. *Investigación en educación matemática XI*, Tenerife, España, 209-218.
- Perera, P. & Valdemoros, M. (2009a). Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. *Educación Matemática*, 21(1), 29-61.

- Perera, P. & Valdemoros, M. (2009b). The Case of Karla in the Experimental Teaching of Fractions. *Proceeding of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Thessaloniki, Grecia.
- Schwarz, B., Hershkowitz, R. & Azmon, S. (2006). The role of the teacher in turning claims to arguments. *Proceeding of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 5, 65-67. Prague, Czech Republic.
- Solé, I. & Coll, C. (1999). *Los profesores y la concepción constructivista: El constructivismo en el aula* (pp. 7-23). Barcelona, España: Graó.
- Streefland, L. (1991). The course in theory and practice. En L. Streefland (Ed), *Fractions in realistic Education: A paradigm of developmental research*, 46-134. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic.
- Streefland, L. (1993). The design of a mathematics course a theoretical reflection. *Educational Studies in Mathematics*, 25, 109-135.
- Habilidades digitales para todos.* (sf). Recuperado el 22 de julio de 2011, de http://www.hdt.gob.mx/media/repositorio_recursos/primaria/6/ma/b1/PA6_MA_B1_OA_20572/index.html