

FRACCIONES Y LA RELACIÓN PARTE-TODO: UNA EXPERIENCIA DIDÁCTICA

Sonia Bibiana Benítez, Lidia María Benítez

Facultad de Ciencias Naturales e I. M. Lillo. (Argentina)

Universidad Nacional de Tucumán. (Argentina)

soniabenitez2001@hotmail.com, lidiabenitez@hotmail.com

Palabras clave: matemática para todos, programa educativo argentino

Key words: mathematics for all, argentinian educational program

RESUMEN

La enseñanza, en general, y la de la Matemática, en particular, son de gran importancia en nuestra sociedad porque logran que la Matemática sea parte de la cultura y, de ese modo, contribuya a formar una visión científica del mundo. Desde el Plan Matemática para Todos, Plan Nacional de capacitación a docentes de escuelas públicas primarias, se tiende a desarrollar en los alumnos competencias necesarias para un trabajo independiente. El objetivo de este trabajo es presentar la secuencia didáctica trabajada, en el marco de este Plan, con la intención de generar un efecto multiplicador que abarque a todas las escuelas del país.

ABSTRACT

Teachings, in general, and the teaching of Mathematics, in particular, have a great significance in our society since they make Mathematics a part of culture and thus contribute to create a scientific worldview in the population. From the Program "Mathematics for Everybody", an Argentine Plan for the training of public primary school teachers, competences necessary to attain autonomy are tended to be developed in the students. The aim of this work is to present the experienced teaching sequence, within the framework of this Program, with the intention of generating a multiplying effect that includes every school in the country.

■ Introducción

Desde el Ministerio de Educación de la Nación y desde la práctica docente se asumió el compromiso de la importancia de la tarea docente en la distribución social del conocimiento y en la recreación de la cultura. Se cree que hay una distancia que no siempre se conoce entre lo que los docentes enseñan y los alumnos aprenden; este espacio debe ser la primera preocupación, sobre todo porque el objetivo último de la enseñanza no es sólo enseñar, sino que el alumno aprenda. Se sabe por experiencia, que no todo lo que se explica lo aprenden y que aprenden cosas que no les explica. El error no siempre está relacionado con el fracaso y la ausencia de error no siempre garantiza un aprendizaje exitoso.

Por ello se trató de desprenderse de las teorías empiristas y avanzar hacia las constructivistas teniendo siempre como referentes las ideas aportadas por la psicología genética de Piaget y la psicología social apoyada en la obra de Vygotsky. Se puso énfasis en de investigar cómo aprenden los niños matemáticas y para ello se estudió a Luisa Ruiz Higuera, en “la Teoría de Situaciones” de Guy Brousseau.

Actualmente se transita una época de incertidumbre, de cuestionamientos y frustraciones. No alcanza con lo que se tiene ni con lo que se sabe. Como educadores, les corresponde la inquietante tarea de recibir a los nuevos alumnos y de poner a disposición de todos y de cada uno de ellos las mejores herramientas de indagación, de pensamiento y de creación.

Frente al desafío de construir una sociedad más justa, las escuelas tienen encomendada una labor fundamental: transmitir a las nuevas generaciones los saberes y experiencias que constituyen el patrimonio nacional cultural.

La serie Cuadernos para el Aula son materiales que sirven como apoyo a la práctica docente del nivel inicial, con propuestas de enseñanza en los diferentes campos del conocimiento, priorizados Matemática, Lengua, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales y establecer relaciones con otros saberes escolares.

Para el nivel primario estas propuestas se organizan a partir de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP), que forman parte de una política educativa que, en la firme perspectiva de un mediano plazo, busca garantizar una base común de saberes para todos los niños del país y donde se muestran posibles caminos para la enseñanza, incluyendo secuencias didácticas, situaciones problemáticas y experiencias áulicas entre otras.

Existe además una selección deliberada de conocimientos, fundada en apreciaciones acerca de cuáles son las herramientas conceptuales que mejor condensan aquello que consideramos valioso transmitir en la escuela. Se debe hacer de este conjunto de saberes y del trabajo en torno a ellos, una oportunidad para construir espacios de diálogo entre los diversos actores preocupados por la educación, espacios que abran la posibilidad de desarrollar un lenguaje y un pensamiento colectivo.

Desde el Plan Matemática Para Todos, Plan Nacional de capacitación de docentes del 2 do ciclo de la escuela primaria, se tiende principalmente a lograr la inclusión de “todos” los alumnos en una “comunidad de producción”, desarrollar en ellos competencias necesarias para un trabajo autónomo en el área. Se trata también de que en las aulas se desarrolle un tipo de trabajo matemático que dé lugar a

una mayor inclusión de los alumnos y a una mejora en los resultados de sus aprendizajes, asegurando la disponibilidad de los saberes acordados federalmente en los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Cabe destacar que una de las autoras, Sonia Benítez, participa en dicho Plan como docente capacitadora.

Respecto del tema en cuestión, se apunta al reconocimiento y uso de fracciones y expresiones decimales, de uso social habitual en situaciones problemáticas que requieran:

a) Interpretar, registrar o comparar el resultado de una partición a través de distintas escrituras con fracciones; b) interpretar la equivalencia entre expresiones fraccionarias para una misma cantidad; c) comparar fracciones y/o expresiones decimales a través de distintos procedimientos, incluyendo la representación en la recta numérica e intercalando fracciones y decimales entre otros números; d) analizar afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que diferencian a los números naturales de las fracciones y las expresiones decimales.

El objetivo de este trabajo es presentar una mini secuencia didáctica, incluida en “Notas para la Enseñanza I”, trabajada con los Docentes, que luego fue llevada a las aulas, completa, en escuelas públicas incluidas dentro del Plan Matemática para Todos. La intención es generar un efecto multiplicador que abarque a todas las escuelas públicas y privadas del país, proceso que está en desarrollo, y a fin de año se evaluará el impacto generado.

En un comienzo fue resistida por algunos docentes, debido a la educación recibida, dueños absolutos del saber, poseedores de la información sobre conceptos y usos matemáticos, brindando a los alumnos “técnicas” de resolución de ejercicios basados en la repetición de un algoritmo.

Según Brousseau (1986 y 2004): “Saber matemáticas no es solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y aplicarlos, es “ocuparse de problemas” que, en un sentido amplio, incluye tanto encontrar buenas preguntas como encontrar soluciones” Saber matemáticas conlleva la capacidad de usar el lenguaje y objetos matemáticos para resolver problemas y poner en juego su creatividad. No es posible dar vida a los objetos matemáticos si no los ponemos en juego ante los problemas en los que cobran sentido.

Según Brousseau (1993) la situación de aprendizaje ocurre cuando los estudiantes se apropian de un problema – adecuado a su medio – para el cual carecen de solución, pero que son capaces de generar soluciones parciales y someterlas a prueba hasta encontrar la solución final del problema. Se debe admitir que para trabajar con fracciones, deben ser ellos quienes busquen y generen sus propias conclusiones, hacerse cargo de decidir y justificar la validez de las respuestas, ya sea en forma empírica (plegando, realizando las marcas efectivamente) o mediante argumentos, siempre con el docente como guía.

Debido a la falta de tiempo, se trabajó con los Docentes una mini secuencia, que consistía en las Actividades 4, 5, 6 con sus respectivas tareas del material Notas para la Enseñanza I

A continuación se transcribe textual el enunciado de las 3 actividades con sus respectivas tareas

■ Actividad 4: Plegando cuadrados

Para hacer esta actividad hay que conformar grupos de 4 compañeros y preparar algunos materiales. Cada grupo va a necesitar 20 papeles cuadrados de un taco o glasé (también pueden ser rectángulos blancos iguales de 8 cm x 6 cm aproximadamente) y 3 sobres.

Una vez reunidos con los materiales, piensen las respuestas de las siguientes preguntas y después plieguen los rectángulos para comprobar lo que pensaron. Al terminar, repasen con un lápiz las marcas que quedaron de todos los plegados y guárdenlos en sobres diferentes para seguirlos usando. Escriban en los sobres expresiones que permitan identificar su contenido.

I. Para dividir un papel en partes iguales, es posible hacerlo de diferentes formas.

- a) ¿De cuántas formas distintas pueden plegarlo para dividirlo en 2 partes iguales?
- b) ¿Y en 4 partes iguales?
- c) ¿Y en 8 partes iguales?

II. a) Al dividir en 8 partes iguales, unos amigos encontraron estas formas. ¿Está bien?

i)

ii)

iii)



b) Ustedes, ¿Encontraron otras formas? Dibújenlas.

c) Al guardar los rectángulos de papel divididos en cuartos en los sobres dos compañeros discuten. A Iair no le parece que esas formas tan distintas representen lo mismo. Ramiro sostiene que todas las partes son cuartos porque los rectángulos son del mismo tamaño y cada uno está dividido en cuatro partes iguales.

Tarea

Mili y Sol arman unos rompecabezas para sus hermanitos con unas láminas cuadradas. Mili dice que haciendo dos cortes, tienen 4 piezas iguales. Sol dice que con dos cortes también se pueden hacer 3 piezas iguales. ¿Te parece que alguna tiene razón? ¿Por qué?

■ Actividad 5: Pintando rectángulos

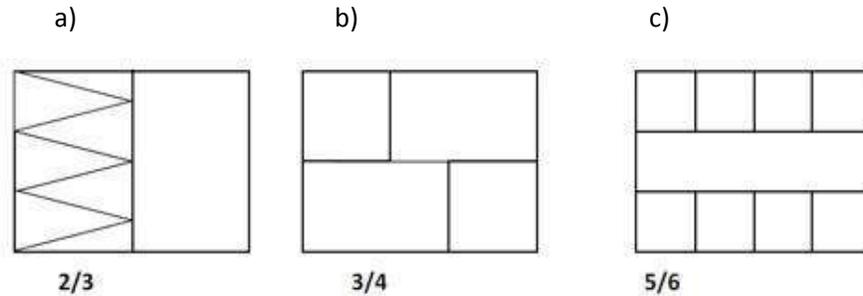
Reúnete con tu grupo y busca el material que armaron en la actividad anterior (un sobre con las mitades, otro con los cuartos y el tercero con los octavos de los rectángulos) para responder a las preguntas siguientes:

- a) Para pintar $\frac{1}{4}$ de uno de los rectángulos, ¿es posible sacar un rectángulo de cualquier sobre sin tener que hacer nuevos pliegues? ¿Por qué?
- b) Ahora hay que pintar la mitad de uno de los rectángulos. Iair dice que el rectángulo puede ser de cualquier sobre. Ramiro no está de acuerdo. ¿Hay un sobre del que conviene sacar el rectángulo? ¿Qué les responderías a Iair y a Ramiro?

c) Para hacer una tarea, Ailén tiene que pintar $\frac{1}{2}$ de un rectángulo y $\frac{3}{4}$ de otro. ¿Puede sacar los rectángulos del mismo sobre? ¿Por qué?

Tarea

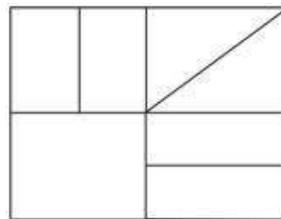
En los rectángulos, pintá la parte indicada. Si es necesario, marcá nuevas divisiones.



■ Actividad 6: Un rectángulo, muchos rompecabezas

Reúnanse en grupo para hacer algunos rompecabezas usando los cuadrados (o rectángulos) que están en los sobres. Para hacerlo, además de los sobres con los plegados, necesitan dos cuadrados o rectángulos de papel sin marcar, tijera y un sobre. También pueden hacer las piezas en cartulina para que queden más resistentes. Armen un rompecabezas eligiendo y recortando las partes que tienen dibujadas en distintos sobres.

Un ejemplo podría ser el siguiente rompecabezas armado con las diferentes piezas recortadas:



- a) En uno de los rectángulos nuevos dibujen cómo queda el modelo y coloquen las piezas y el otro rectángulo en el sobre que se usa como base para armar el rompecabezas. Pasen el sobre a otro grupo para que lo arme, y conserven el modelo para controlar luego si quedó bien armado.
- b) Luego de intercambiar y armar los rompecabezas comparen los distintos modelos:
 - a) ¿Qué piezas usaron en cada caso? Registren y anoten en el sobre.
 - b) ¿Es cierto que se puede hacer un rompecabezas con cuatro piezas, todas de distinta forma? ¿Y con ocho?
 - c) ¿Se puede armar uno con una pieza de $\frac{1}{2}$, otra de $\frac{1}{4}$ y otra de $\frac{1}{8}$?
 - d) Ramiro dice que se pueden hacer muchos rompecabezas, combinando las piezas de modo que sumen 1. Por ejemplo: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$. Iair tomó tres piezas una de $\frac{1}{2}$, y dos de $\frac{1}{4}$ y dice que el rompecabezas no sale, que lo que dice Ramiro no sirve. ¿Qué piensan ustedes? ¿Vale o no la cuenta que hace Ramiro? ¿Qué pudo haber pasado?
 - e) Escriban otras formas de sumar 1 combinando medios, cuartos y octavos.

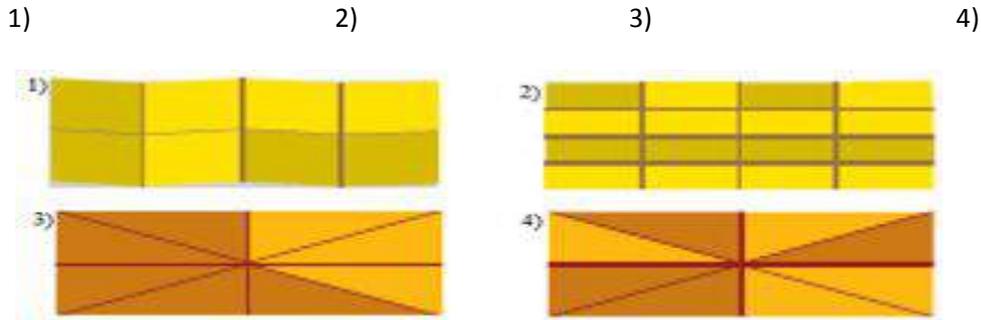
Tarea

a) Completá las cuentas para que den 1

$$\frac{3}{8} + \frac{1}{4} + \dots = 1 \quad \frac{3}{8} + \frac{1}{2} + \dots = 1$$

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{8} + \dots = 1 \quad \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots = 1$$

b) Buscá, para cada caso, distintas expresiones fraccionarias que representen la parte sombreada y la parte sin sombreadar.



■ **Desarrollo de la experiencia**

El encuentro se organizó en 6 momentos:

1er Momento: Acreditación

2do Momento: Conformación del grupo y la presentación del Plan Matemática para todos. Se hizo también la presentación y comentario del libro Notas para la Enseñanza I

Se explicó brevemente las características del concepto de secuencia Didáctica y Resolución de problemas

3er Momento: Dinámica individual “Aladino y los tres deseos”. Se hizo la puesta en común.

4to Momento: Se trabajó en grupo: Resolución de mini secuencia y luego se hizo la puesta en común.

5to Momento: Se llegó a la validación y sistematización de la mini secuencia. Análisis didáctico

6to Momento: Acuerdos colectivos sobre la aplicación de la mini secuencia en los grados de los docentes participantes.

En el 3er Momento: Dinámica individual “Aladino y los tres deseos”

En esta instancia, se repartieron papelitos donde los docentes registraron sus deseos, respondiendo a la pregunta: “Qué deseo que mis alumnos recuerden siempre de fracciones enseñadas este año? Puesta en común.

Deseos que surgieron: El uso del material didáctico, representaciones gráficas, fracciones equivalentes, relacionar conceptos de fracciones con situaciones de la vida cotidiana, comprobar y justificar lo aprendido, construir relación parte-todo, graficar fracciones, argumentar procedimientos, relacionar saberes previos con nuevos aprendizajes entre otros.

En el 4to Momento: Se Trabajó en grupo para resolución de la mini secuencia.

Se organizaron los grupos, conformándose con Docentes de diferentes establecimientos. Trabajaron en las actividades 4, 5, 6 y tareas, con el material didáctico correspondiente.

Se hizo la puesta en común.

Los docentes plasmaron en afiches los distintos procedimientos que se aplicaron en los grupos, repartiendo cuadrados y rectángulos en mitades, cuartos y octavos. Surgió la inquietud de cómo justificar con los alumnos en el grupo clase que las distintas partes que representan figuras geométricas distintas a su vez representan la misma parte del todo.

Caso puntual, el rectángulo dividido por sus diagonales en 4 partes iguales, quedan formados un par de triángulos acutángulos y otro par de triángulos obtusángulos. Se planteó distintos comentarios hasta que se llegó a un acuerdo de qué forma práctica el niño debe validar superponiendo las partes, pero además los docentes aclaran que se lo puede validar sacando el área de los triángulos.

En la Actividad 5 se trabajó con el mismo método de la actividad anterior, la puesta en común se realizó registrando en afiches las conclusiones a las que arribaron los distintos grupos, surgiendo así intercambio de ideas y procedimientos distintos para llegar a una misma respuesta, intercambiando opiniones entre los docentes que participaron con mucho interés. El ítem en donde mayor análisis y discusión se planteó fue el ítem d) en donde se debía justificar cómo dividir los rectángulos para poder pintar las $\frac{3}{4}$ partes, obteniéndose una variedad muy interesantes de representaciones.

En la Actividad 6 se compartió entre los asistentes como se la podría trabajar en el aula. En el 5to Momento se hizo la validación de las distintas estrategias pensadas en la mini secuencia.

■ Puesta en práctica en las aulas

Aspectos positivos

Entre los aspectos positivos al trabajar la secuencia, se observó que las actividades propuestas motivaron notablemente a los alumnos, ya que promovieron las acciones de medir, construir, calcular, decidir cómo jugar, describir cómo realizaron mediciones, los instrumentos usados para la construcción y la capacidad para decidir y justificar la validez de las respuestas, llevándolos así a un trabajo autónomo en el aula.

Se observó un mayor rendimiento de los alumnos en la parte académica, la forma como verbalizan, describen, expresan y usan los conceptos de manera natural y la forma como operan sobre todo con las fracciones de manera mental.

Otro aspecto positivo lo constituye la facilidad con que ellos mismos construyeron sus materiales para trabajar, cortando y pintando los rectángulos y el rompecabezas, favoreciendo así el dibujo, el desarrollo de la motricidad y el uso de instrumentos de medida, de corte etc.

Aspectos negativos

Uno de los aspectos negativos hace referencia a la dificultad que encierra el convencer a los alumnos a ser protagonistas de su propio aprendizaje y emprender por sí mismos la tarea de conocer, ya que están acostumbrados a que el docente les entregue todo elaborado. Lo más difícil consiste en desarrollar el hábito de la persistencia ya que tienden a abandonar la tarea cuando les parece difícil o sienten incapacidad para hacerla.

El segundo, son los propios docentes, ya que hay mucha resistencia al cambio, sobre todo cuando este implica emprender de nuevo la tarea de aprender y más cuando se piensa que todo ya se sabe. Un tercero, que también influye aunque de manera tangencial, es la falta de compromiso de los padres de familia y la imposibilidad de muchos para acompañar desde la casa los procesos de aprendizaje de sus hijos

■ Conclusiones

Los conocimientos matemáticos de los docentes de Matemáticas a nivel de Educación Básica deben ser profundos para poder impactar en la calidad de la educación impartida. La Política de mejoramiento de la calidad de la Educación pasa necesariamente por una formación sólida de sus docentes.

En Educación Básica es reconocida la dificultad que se presenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las fracciones, y de los números racionales en general.

En esta Propuesta Didáctica, se construyó una Secuencia de Enseñanza que facilita la comprensión de la fracción en la forma de relación parte-todo.

La puesta en práctica de la Propuesta Didáctica en las escuelas públicas donde se implementó el Plan Matemática para Todos, permitió saber cuáles ajustes se deben hacer a la misma para su perfeccionamiento.

Entre los acuerdos colectivos se sugirió un recorte a la secuencia, debido a que su implementación llevó demasiado tiempo por la cantidad de actividades propuestas, con sus respectivas tareas.

Se sugirió también una sistematización del desarrollo de la Propuesta, ya que es común que lo trabajado en las aulas de clase no se conserve, ni se difunda, ni se socialice con otros establecimientos educativos. Al sistematizar los resultados obtenidos por los estudiantes se tendrá una información amplia de estudio, que podrá mejorar las prácticas de aula en las escuelas y facilitará su socialización interna y externa.

■ Referencias bibliográficas

- Brousseau G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115
- Brousseau G., (1993). *Fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Brousseau, G. (2004). *Théorie des situations didactiques* (Didactique des Mathématiques 1970-1990). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (1998). Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques. In *Actes de l'université d'été* (pp. 91-120). La Pensée Sauvage: Grenoble.
- Panizza, M. (2003). Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas, en M. Panizza (Comp), *Enseñar matemática en el nivel inicial y el primer ciclo de la EGB, análisis y propuestas* (pp. 59- 71), Buenos Aires: Paidós.