

Aproximación a la interpretación de la fracción, a través de la teoría de las situaciones didácticas

Liz Pieranllely Acero Molina

darmak88@yahoo.com

Lorena Bustos Umaña

lorenabustosumana@gmail.com

Mónica Andrea Díaz Guarín

andreadg_323@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José De Caldas

Resumen. Teniendo en cuenta las dificultades que se presentan en el momento de enseñar y aprender fracciones, proponiendo al docente actual, diseñar bajo la TSD una secuencia de actividades para grado cuarto y bajo la idea de hacer artistas a los estudiantes; mientras diseñan y construyen el material tangible que les permita desarrollar el concepto. De esta forma, se contribuye en el análisis de la metodología de la clase de matemáticas cuando se pretende enseñar procesos y conceptos matemáticos ligados a la interpretación de la fracción.

Palabras claves: Fracciones, formas geométricas, situaciones didácticas,

1. Referentes teóricos

Al centrar la atención en lo que la Didáctica de las Matemáticas ha de proponer para optimizar el conocimiento en base a mejorar la actividad matemática en los estudiantes, la teoría de Brousseau (1986) brinda con el diseño de actividades, la comprensión de conceptos propuestos en el aula, a través de la construcción, adaptación y asimilación de ambientes para el estudiante con el fin de crear una micro-sociedad científica que pueda desarrollar la capacidad del individuo de intervenir, formular, probar, calcular, construir modelos, lenguajes, entre otras; al preocuparse y dar solución a un problema. Para llegar a realizar estas actividades donde el trabajo estudiantil alude a la actividad científica, la actual propuesta se basa fundamentalmente en el planteamiento de una situación didáctica la cual se caracteriza por que el “enseñante está implicado en un juego con el sistema de interacciones del alumno con problemas que él ha planteado.”(Brousseau, 1986, p. 14). Formalmente la situación establecida fue:

En el Colegio IED ROBERT F KENNEDY se quiere hacer una exposición de arte; pero necesitan trasladar los siguientes cuadros desde el museo nacional:



Para esto, se ha contratado una empresa transportadora que ha dispuesto cinco camiones para el transporte de cada una de las obras sin que sus partes se vayan a dañar. El colegio ha encargado a los estudiantes del curso 401- 402 para que ayude al museo a escoger el mejor camión para cada una de las obras.

Puesto que el trabajo con los números reales (correspondientes al pensamiento numérico en Lineamientos Curriculares, 1998), nos exige como docentes, dominar progresivamente un conjunto de procesos, conceptos, modelos y teorías en diversos contextos; dentro de nuestro saber, incluimos estudios por diferentes autores frente a las interpretaciones que pueden tomar las fracciones y se encontró dentro del diagrama hecho por Llinares & Sánchez (1988) el reflejo del trabajo que se quiere realizar:



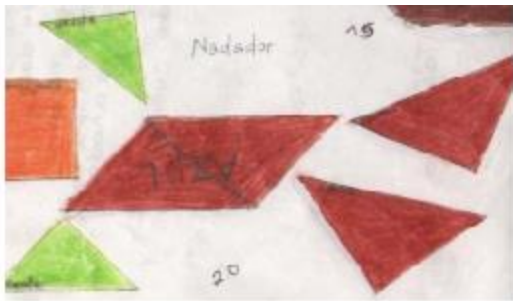
Aunque en ocasiones se está hablando de fracción, es muy importante tener en cuenta la interpretación que se le está dando a la misma, ya que las diferentes definiciones de la fracción nos hacen trabajar en contextos distintos.

Pensando en los posibles contextos que se podrían planear para el desarrollo de la interpretación de la fracción, la actual secuencia de actividades se caracterizó por establecer las primeras actividades en acción de medir, para que posteriormente se pudieran dividir contextos continuos y dar cuenta de las diferentes representaciones que se pudieron ejecutar con los estudiantes de cuarto grado.

2. Actividad de acción: la exposición de arte

Como es característico de las situaciones a-didácticas, la situación de acción inició con la construcción del material tangible (tangram) atenuando en el estudiante el primer acercamiento al problema. De esta forma, además de propiciar la identificación de formas geométricas, también posibilitó la creación de estrategias de medición en cuanto el estudiante vio la necesidad de hallar semejanzas entre triángulos a través de superposición de las fichas comparando y hallando la igualdad entre áreas. La segunda parte de la situación de acción, se caracterizó por propiciarle al estudiante material gráfico textual donde aparece la silueta que compone una figura compuesta; con el fin que los estudiantes por medio del recubrimiento de áreas, pudieran establecer el reconocimiento de las figuras geométricas del tangram y tomar la mejor estrategia para saber cómo componer la figura total con las sub-partes.

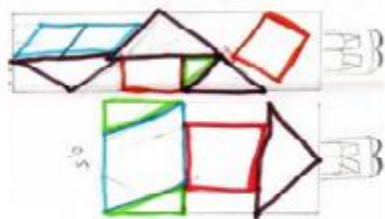
La mayoría de estudiantes recubrieron el área de la figura despreciando la cantidad de fichas que tenían y reiterándolas tantas veces como ellos necesitaban, abandonando la composición inicial del tangram.



Para solucionar esta dificultad, la devolución del problema estuvo centralizada en hacer reflexionar al estudiante que el museo sólo dio cierta cantidad de fichas (haciendo un nuevo reconocimiento con el conteo de fichas como regla para componer una obra) y no podían pedir más de las que traía el paquete de tangram, entonces la mayoría de obras quedarían con huecos, y eso no era lo que proponía el artista.

Finalmente esta parte de la situación de acción, se fundamentó por invitar a los estudiantes a organizar las figuras anteriores, en un área diferente conservando la cantidad de fichas en una nueva acomodación (forma rectangular) induciendo al estudiante a experimentar la igualdad de áreas desde la acción de romper y rehacer un total en partes y por conteo pudo identificar esta igualdad. La principal dificultad de ellos, fue no asimilar como las mismas fichas pueden cambiar de posición al experimentar giros desde un punto escogido y conservar la misma área, cayendo de nuevo en el error de estrategia: reiteración de unidad tantas veces suplier los espacios de la nueva área propuesta. Otra de las dificultades evidenciadas, fue no mantener la dimensión o medida original de las fichas en la acomodación de estas dentro del perímetro propuesto.

Hasta el momento se puede apreciar en los estudiantes, la habilidad para dividir un total o silueta a través de sub-partes específicas en formas geométricas, planteando con dificultad la igualdad que existe si se cambia de forma del total, pero conservando la misma cantidad de fichas. De esta forma se respondió a la propuesta hecha por Del Olmo y otros (1993), en cuanto la transformación de objetos desde la acción romper y rehacer, reconociendo como una hace parte de la otra y las transformaciones de que conservan el área.



Dificultad en arreglo rectangular



Conservación de área con tangram

3. Actividad de formulación: construyendo mis obras de arte

Esta situación, estuvo caracterizada por invitar a los estudiantes a ser parte de una comunidad de artistas, por medio de la creación de sus propias obras de arte. Como en

la fase anterior, implícitamente se pusieron normas tal como no sobreponer fichas o reiterarlas de tal forma de suplir vacíos, los estudiantes formaron grupos de trabajo para proponer una obra de arte.

Después de discutir y diseñar la obra que iban a presentar, la estrategia planteada grupalmente, fue construir un nuevo tangram con fichas más grandes. Es decir, el problema de ampliar la figura y de conservar la forma a pesar de variar la ampliación total, generó en los estudiantes la búsqueda de la unidad patrón que mide y genera las fichas del tangram. Un primer tipo de institucionalización se hace en esta parte, que permitió evidenciar la unidad patrón como el triángulo rectángulo y la cantidad de veces que este recurre dentro de las otras fichas del tangram. A diferencia del ejercicio que se hizo en la situación anterior, en esta fase encontraron como el todo está compuesto por la división de partes iguales desde una unidad patrón; se evidenció como se han desarrollado las primeras nociones descritas por Coxford (1975) citado en Llinares y García (1993) para el desarrollo de la interpretación de la fracción como noción Partes de una unidad usando materiales concretos: Identificar el número de partes de una unidad y las partes del mismo tamaño.

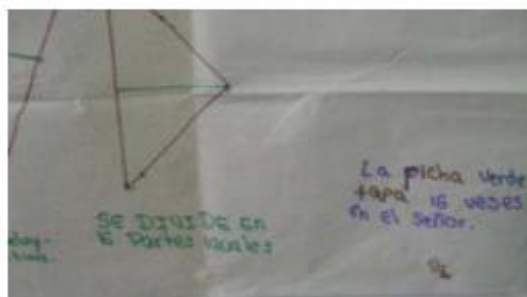
Este proceso de romper y rehacer áreas, además de fortalecer la comprensión de la magnitud área como lo propone Del Olmo & otros (1993); indicó cómo los estudiantes empezaron a asimilar que la primera acción para establecer una fracción, es dividir en partes iguales el todo. Se fortaleció la suma reiterada cuando se preguntaba por la cantidad de unidad patrón que se encuentran dentro de la figura, mientras que en un caso más avanzado recurren a la multiplicación.

Al tener en cuenta que el rol de ser artista, evocó la capacidad creativa del estudiante, se propuso que ellos decoraran la obra construida pero respetando la división de la unidad patrón que habían encontrado en ella. Como lo indica la Brousseau (1986), resaltando la característica de la fase de formulación, el código verbal que se creó con el grupo para referenciar a las partes iguales (unidad patrón), los estudiantes la designaron como “las veces que tapan al todo”.

Esta expresión surgió de la acción de sobreponer o cubrir con unidad una parte del área total del todo. Puesto que ya se identificó una división parcial, la segunda parte de la sustentación consistió en establecer cuántas partes cubre una ficha de determinada forma geométrica toda la obra. Un ejemplo, cuando se preguntó acerca de cuantas veces cubre la ficha del paralelogramo toda la figura, se respondió que cuatro de dieciséis partes. Esta última expresión, indica lo que Coxford (1975) establece como nombrar la fracción, reconociendo que el cubrimiento fichas indica una la cantidad de partes que componen un todo dividido, además de encontrar en la realización de tablas de datos, una estrategia para establecer la razón.

Del desarrollo de esta situación, queda por concluir que los estudiantes comprendieron, que al momento de dar razón entre partes cubiertas y el total de divisiones, recurren a la división por medio de la unidad patrón y que debe ser de manera homogénea. Sin embargo, aún dependían de una unidad patrón táctil para dividir equivalentemente el

área dispuesta e hicieron relaciones entre las cantidades tomadas y las que forman el todo de manera oral y con dificultad de manera escrita. Esta última por que no se podía identificar como los estudiantes determinaban el numerador y el denominador.

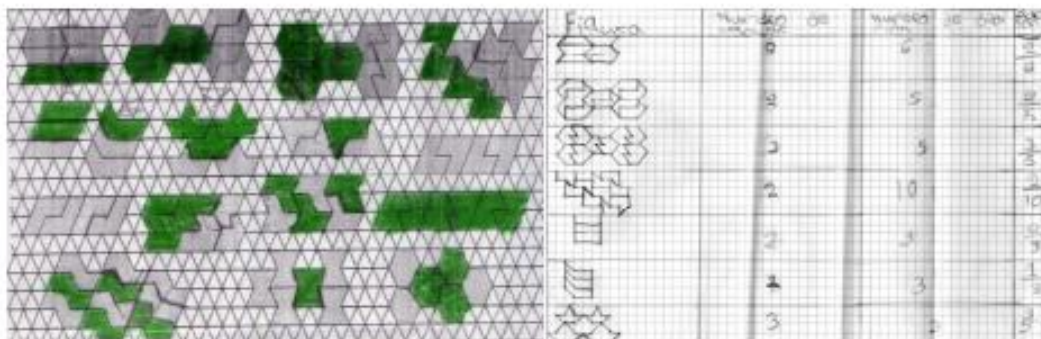


Estrategia para establecer la razón de acuerdo con el código verbal creado, por medio de la acción de recubrimiento de áreas.

4. Actividad de validación: comprobando mis criterios con las fracciones

Esta fase se caracterizó por validar algunas nociones para establecer la fracción como razón. En este caso se priorizó la división homogénea del todo, identificando su cantidad de partes y aquellas que son seleccionadas. Además, fortalecer el código verbal construido, propiciar actividades de división de áreas sin tener una unidad patrón tangible, y por último, el cambio de registro verbal por uno escrito más formal, evidenciando la interpretación de la operación como parte –todo y razón.

Se hizo a través del desarrollo de una guía la cual pretendió que el estudiante caracterizara la unidad patrón, para dividir el total con esa unidad y registrar estos datos en una tabla. La primera intención de realizar la tabla, fue de generar en el estudiante a intensión de calcular cuántas veces cabe la unidad dentro de un área determinada, con el uso de la multiplicación como operación para llegar al cardinal que determine el número de partes divididas.

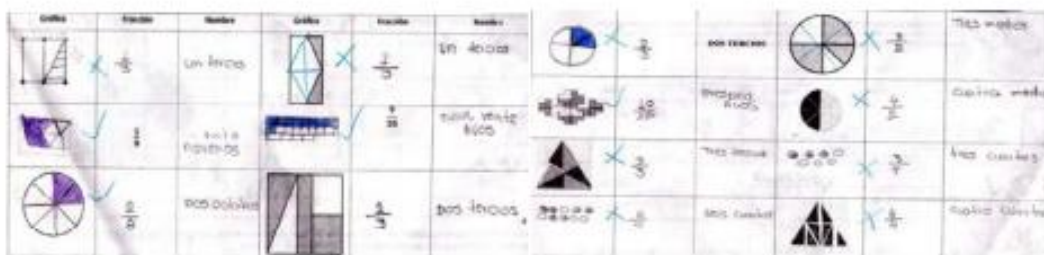


Establecimiento de la fracción empleando la tabla de datos

En un segundo momento, se le propició al estudiante la cantidad de partes tomadas o coloreas, ó la razón de tomar tantas veces una unidad de un total ya determinado. De esta forma, la teoría de Brousseau (1986), se evidencia en cuanto la devolución del juego cambia con los códigos verbales, es decir las acciones de recubrir se vuelven acciones de tomar o colorear, haciendo en los estudiantes la necesidad de identificar que la parte que se toma es el numerador mientras las partes obtenidas de reiterar la unidad patrón, resulta ser el cardinal que va en el denominador.

5. Actividad de institucionalización: la fracción como objeto matemático

Los estudiantes que lograron dividir el área total según la unidad patrón, lo hacen utilizando regla o la unidad de medida; de esta forma los estudiantes manejaban las primeras tres nociones que describe Conxford (1976) frente a la interpretación de las fracciones, teniendo en cuenta que los colores expuestos hacen parte de las formas que toman de todas las demás divisiones para establecer la razón de la fracción; mientras llegan al fase de medición que propone Del Olmo & Otros (1998) para el desarrollo de la comprensión de la magnitud área.



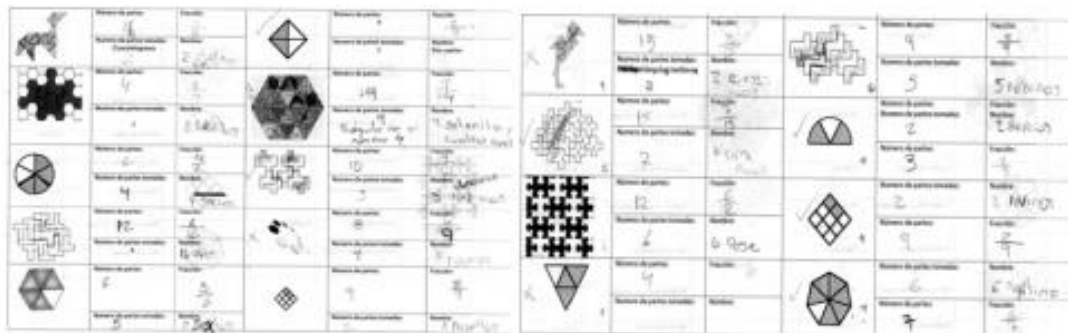
Una dificultad consistió básicamente en tomar el todo, pero al escribir el denominador indicando el cardinal de las partes que no se toman, mientras el numerador si cumple con su función de señalar las partes tomadas. Por último y de acuerdo al proceso de enseñanza aprendizaje abordado, se puede afirmar que se desarrollaron satisfactoriamente lo que propone Piaget citado en Linares y Sánchez (1993), al tener la comprensión previa de las siguientes habilidades:

- Tener interiorizada la noción de inclusión de clases
- La identificación de la unidad
- El realizar las divisiones en partes congruentes
- El todo se conserva aun cuando sea dividido en trozos, conservación de la cantidad
- Manejar la idea de área.

Las representaciones que se realizan en contextos continuos (área) son las más comunes en diagramas circulares y en diagramas rectangulares (dos dimensiones); siendo complicado empezar a generar en los estudiantes la necesidad de realizar representaciones en contextos discretos, a sabiendas que este contexto también se manifiesta mucho en la vida cotidiana de ellos. Esto también se logra a través de los

atributos de la interpretación de la fracción como relación parte todo; algunas de las habilidades que son necesarias para el dominio de la interpretación de las fracciones como parte todo, son:

- El todo está compuesto por elementos separables.
- El “todo” se puede dividir en el número de partes en el que sea pedido.
- Las subdivisiones cubren el todo.
- El numero partes no es igual al número de cortes.
- Las partes tienen que ser del mismo tamaño, deben ser congruentes en área.
- Las partes también se pueden considerar como el “todo”
- El “todo” siempre se conserva.



6. Reflexión

La secuencia de actividades que se implementó, permitió la exploración del material didáctico y el acercamiento a la construcción del conocimiento (fracción) a partir de una situación que a los estudiantes del grado cuarto llamó la atención y permitió que en el mismo contexto en el que se desarrollaba la situación, fuera posible la interrelación con diferentes pensamientos a parte del numérico. El uso de diversos materiales didácticos en especial el tangram, facilitaron la asimilación y la construcción del conocimiento a partir de una fase exploratoria, donde los estudiantes hacen el reconocimiento del material y desarrollan actividades particulares que les permite al finalizar el proceso, reconocer el concepto matemático; como fue la interpretación de la fracción como parte - todo por los estudiantes.

La manera en la que se diseñaron las actividades, permitió valorar y reconocer el proceso de construcción de conocimiento desde la evidencia de las fortalezas y las debilidades que estaban presentes en el momento de desarrollar cada fase con una actividad específica. Además, es importante reconocer que el trabajo individual, es complementado por el espacio que se les otorgó para el debate y la comunicación; ya que cuando se desarrollan actividades de manera grupal enriquecen la formación de los estudiantes a nivel cognitivo y social. Así, a partir de ésta experiencia docente afirmamos, que aunque es compleja la convivencia de los estudiantes en primaria ya que el egocentrismo de los niños es evidente, es necesaria la interacción con sus compañeros en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para finalizar y atenuando en cuestiones de convivencia, la aplicación de ésta propuesta de enseñanza en un curso de primaria, permitió generar estrategias para gestionar en el aula, las diferentes variables que se presentaron a nivel de organización, de la actividad y con los estudiantes, puesto que todas estas intervienen en el desarrollo de la secuencia de actividades. Sin embargo, éste tipo de experiencias ponen en juego la capacidad del profesor – practicante de resolver un conflicto, tener un rol de mediador y generar siempre un ambiente de aprendizaje con las situaciones que se presenten.

Referencias bibliográficas

- Brousseau, G (1986) FUNDAMENTOS Y MÉTODOS EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS. Traducción Julia Centeno, Begoña Melendo, Jesús Murillo. Documento bajado de Internet.
- Del Olmo, María; Moreno, Francisca; Gil, Francisco. (1993) SUPERFICIE Y VOLUMEN ¿ALGO MAS QUE EL TRABAJO CON FORMULA? Editorial Síntesis, S.A. Madrid; España
- Linares S., Sánchez, M., (1988) FRACCIONES LA RELACIÓN PARTE-TODO, editorial Síntesis.
- Ministerio de educación, (2002). LINEAMIENTOS CURRICULARES. Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia