
Estrategias usadas por los estudiantes frente a la suma de fracciones a partir de la representación gráfica y concreta

Jairo Cucunubá Toledo
Jacutonet@yahoo.es

Juan Manuel Salas Martínez
juanmanuelsalasmartinez@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José De Caldas – Universidad Pedagógica Nacional

Resumen. Se hace necesario que los estudiantes le den significado y sentido a las fracciones, no desde el trabajo algorítmico, sino desde el trabajo gráfico y concreto, relacionándolas en contexto continuo y discreto; reconociendo la importancia de conservar la unidad como un aspecto primordial para comprender la relación entre una parte y un todo; continuando con el trabajo de equivalencias entre las fracciones, reconociendo las partes que se relacionan con el todo, lo que conlleva a hallar el común de las partes de la unidad, para luego realizar el proceso de suma de fracciones, despojándolas del carácter algorítmico sin sentido.

Palabras Claves. Representación, significado, sentido.

1. Planteamiento del tema

En la implementación de la presente propuesta, se inicia el trabajo con los estudiantes en torno al concepto de suma de fracciones a partir de la interpretación de medida, como aproximación inicial al concepto de número racional. Siendo necesario pensar en la manera de cómo abordar y dotar de significado el proceso, mediante situaciones que conduzcan a los estudiantes a utilizar, relacionar y aplicar los conceptos que se van desarrollando, desde la representación concreta, gráfica, simbólica y verbal.

En las pruebas piloto se evidenció que en la escuela se presentan problemas relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones, debido a que el trabajo, en donde se involucran, se reduce a la mecanización del algoritmo, sin detenerse a analizar el proceso

que se genera, el cual se hace evidente en tareas que requieren de la representación gráfica, concreta o en situaciones cotidianas.

2. Marco de referencia

Se tuvo en cuenta cuatro aspectos necesarios para la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones, éstos son la relación parte - todo, la interpretación de la fracción, el contexto de referencia de la fracción y las dificultades en la adquisición del significado de operaciones entre fracciones.

La relación parte todo. En investigaciones nacionales llevadas a cabo por algunos autores como Guevara (2006) se encontró que cuando los estudiantes se enfrentan a situaciones que involucran variables como el tipo de tarea, tipo de magnitud y modo de representación; la variable modo de representación tiene un alto efecto sobre el desempeño en los estudiantes facilitando su comprensión. Así mismo Kieren (1993) afirma “la manera como las representaciones y el lenguaje se utilizan ayuda a dotar de significado a los símbolos y su manipulación”. (Kieren, 1993 p.175).

Como se hace necesario que los estudiantes le den sentido y significado al trabajo con las fracciones contextualizándolas, Freudenthal (1973) afirma:

La fracción debe ser contextualizada en un ámbito real las fracciones deben acercarse al alumno mediante un lenguaje que entienda es indispensable las aproximaciones cotidianas y el contexto social que los estudiantes manejen en lo cotidiano porque a partir de ello se sentaran las bases con la representación de la fracción. (Freudenthal, 1973 P.68)

El contexto de referencia para la fracción en la clase. Cabe resaltar, que en grado séptimo, los estudiantes ya han tenido un trabajo previo con las fracciones, con poca relación a su acercamiento cotidiano, al respecto Mora (1999) afirma:

En el ámbito escolar cuando el profesor de matemáticas hace alusión a las fracciones, suele no tener en cuenta que el contexto de referencia al que acuden los niños para significar el discurso del profesor, se encuentra, como es natural, en su cotidianidad, que en general puede no corresponder a los contextos asociables con significados matemáticos. Dado que los niños ya han utilizado con otro significado las palabras que denominan las fracciones, podrían mantenerlo si no hay una acción encaminada a reconocer la nueva significación. (Mora, 1999, p.127)

Así mismo, Romero (1992) señala:

La enseñanza de las fracciones en forma progresiva a partir de los trece años ayuda a largo plazo a construir las fracciones a partir de las relaciones entre medidas, con el fin de evitar dificultades en la comprensión de las fracciones generando una enseñanza

significativa para el estudiante. (Romero, 1992, p. 66)

Las dificultades en la adquisición del significado de operaciones entre fracciones. Streefland (1982) señala:

Hay inconsistencias y limitaciones que han incidido en la enseñanza de las fracciones entre las cuales las más importantes son el tratamiento mecanizado de la operatoria de la fracción el cual se aplica al momento de desarrollar los algoritmos de las fracciones correspondientes a los que por otro lado se llegaba con mucha rapidez y la ausencia de contextos significativos como “fuentes o dominios para la aplicación de las fracciones” ya que es necesario utilizar un contexto concreto o significativo en la enseñanza de las fracciones para que los alumnos las empleen en situaciones concretas. (Streefland, 1982 p. 42).

En las indagaciones con respecto a la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones en grado séptimo en las Instituciones Educativas Distritales: Jonh F. Kennedy y San Bernardino, mostraron que la falta comprensión de la suma de fracciones en los estudiantes están vinculados con el poco trabajo en el contexto continuo y discreto, priorizando la falta de sentido que se le da al algoritmo desde la interpretación parte - todo donde el manejo incorrecto de los procesos algorítmicos es generado a partir de los esquemas aritméticos previos, ya que durante la primaria el estudiante ha profundizado sobre el conocimiento del número natural, la ruptura de la unidad no es objeto de discusión y mucho más su conceptualización.

Respecto al manejo algorítmico, el cual está ligado a la comprensión del concepto de suma de fracciones, en general los estudiantes presentan dificultad cuando las fracciones tienen distinto denominador, porque se adentra en otra perspectiva diferente al algoritmo común utilizado para sumar dos naturales, además de ello involucra procesos multiplicativos.

Lógicamente, si el niño está manejando reglas sin ningún sentido para él, resulta bastante natural que a lo largo del tiempo, deje de utilizarlas y las sustituya por otros procedimientos más «naturales» o, que olviden o modifiquen algún paso en el algoritmo, convirtiéndolo así en un procedimiento erróneo. (Llinares & Sánchez, 1988, p.132).

Cuando los estudiantes vinculan la idea de fracción y su comprensión desde el modelo simbólico les impide entender las relaciones matemáticas implícitas (de donde viene o que justifica una manera particular de operar) que están detrás del algoritmo, ya que cuando se introducen para el trabajo en el aula los modelos concretos se ve que no toman en cuenta la relación parte-todo, el manejo de los atributos no se considera como una consecuencia lógica del concepto sino como una simple mecanización sin sentido.

La razón de que estos algoritmos se pueden convertir en reglas sin sentido puede ser debida a una introducción demasiado temprana en la escuela (traslación demasiado rápida hacia el manejo de símbolos sin la existencia de un esquema conceptual), pero también en algunos casos por una introducción desvinculada de un fundamento

suficientemente concreto y natural a la operación (falta de la existencia de un «modelo de comprensión»). (Llinares & Sánchez, 1988, p.133).

La suma de fracciones debería inducir a la compilación de los atributos de la fracción en su interpretación parte todo dotando de significado al algoritmo, es decir, poder establecer el correlato entre el trabajo a nivel de los símbolos y la representación gráfica en contexto continuo y discreto.

No hay un significado del concepto si solo se tiende a profundizar con la simbología numérica, es indispensable tener en cuenta la representación gráfica o concreta.

Llinares y Sánchez (1988) indican que la enseñanza de la fracción se da a partir del contexto continuo y discreto, así como su reconocimiento verbal. El estudiante debe a partir de la representación gráfica establecer control simbólico, es decir, conectar esta representación mentalmente con la representación verbal y simbólica.

Por lo anterior, esta investigación se realiza con la intención de dar a conocer una mirada a la suma de fracciones a partir de la interpretación de medida en contexto continuo y discreto, trabajando con modelos concretos como hojas o fichas y sus representaciones gráficas bajo el modelo de área y reparto, mediante de una secuencia de actividades.

3. Metodología y análisis de datos

La presente propuesta de investigación se puede denominar de tipo cualitativo, ya que, se centra en la indagación, teniendo en cuenta las características y cualidades de un concepto determinado. De esta manera los datos se toman como registros de acciones y procesos de los estudiantes, dichos registros pueden ser escritos en protocolos donde se relate o describa el desarrollo de una acción del estudiante frente a una situación y se mira la reacción y formas de proceder, generando unas manifestaciones que son observables a partir de sus representaciones como palabras, gestos, iconos, gráficas, símbolos y signos, entre otros.

Los proyectos de investigación de estudio de caso consideran en su conjunto la pregunta de investigación, la recolección y el análisis de la información, los roles del investigador, la validación de los resultados a partir de instancias de triangulación, y finalmente la redacción del informe final. (Stake, 1995). (En: Vasilachi, 2006, p.220)

Se adoptó el estudio de caso, por ser un procedimiento que tiene en cuenta los diferentes contextos, reduciendo su estudio a un conjunto de fenómenos para buscar su esencia, profundizar sobre su singularidad, sin pretender generalizar, como se hace a partir de métodos estadísticos. Por ello, el estudio se hizo seleccionando casos significativos social y culturalmente por su relevancia respecto al objeto de estudio, en este caso la suma de fracciones desde la interpretación de medida.

El estudio de caso se caracteriza porque es una investigación inductiva, que procede desde casos particulares, originando las conclusiones validas desde el contexto de la experiencia,

que no es transferible. Es holística, esto quiere decir, que se miran los casos como totalidad, pero así mismo es particularizante, estudiando un determinado aspecto a profundidad teniendo en cuenta y privilegiando lo cualitativo sobre lo cuantitativo. Es trascendental la construcción de los conceptos bajo la mediación del lenguaje como instrumento fundamental. Es decir, que es un tipo de investigación que enfatiza la relación dialógica entre sus participantes. De igual manera el método es organizado y establecido por el investigador prevaleciendo fuertemente la experiencia del investigador.

4. Población de Estudio

La investigación se realizó en Escuela Pedagógica Experimental, esta escuela se caracteriza por las investigaciones y propuestas educativas.

La EPE plantea como un elemento importante y crucial en su quehacer, partir de las realidades de alumnos y maestros enriqueciéndolas. Esto significa, valorar las inquietudes y deseos para a partir de allí adelantar actividades en las cuales se pongan en juego diferentes formas de ver y de sentir que conduzcan mediante la reelaboración y recontextualización permanente a la elaboración del sentido. Tomado de: epe.edu.co. Recuperado el 20 de febrero de 2010 en <http://www.epe.edu.co/La-E-P-E-un-proyecto-cultural>

Este hecho permitió desarrollar la propuesta de investigación con total disposición por parte de profesores y estudiantes teniendo en cuenta las actividades características de la EPE como lo son “la formulación de proyectos, la configuración de grupos de estudio, el desarrollo de eventos y las actividades cotidianas, inmersas en el protagonismo individual y el juego,” Tomado de: epe.edu.co. Recuperado el 20 de febrero de 2010 en <http://www.epe.edu.co/La-E-P-E-un-proyecto-cultural>. La población seleccionada para realizar las intervenciones fueron los estudiantes del nivel 9N correspondiente al curso 7° en el tercer ciclo según la siguiente estructura de educación por ciclos de la EPE:

Como informantes claves de este curso se seleccionaron 6 estudiantes para hacer un seguimiento de los procesos llevados a cabo en cada una de las actividades. Los estudiantes seleccionados fueron elegidos, a partir de características académicas, bajo el criterio de la profesora titular del área de matemáticas, se seleccionaron 2 estudiantes de nivel académico alto, 2 de nivel medio y 2 de nivel bajo.

Los estudiantes a los que se les aplicó las pruebas se encuentran entre los 11 y 13 años de edad aproximadamente. Con características emocionales y familiares estables en general. Se realizó con los seis estudiantes seleccionados un seguimiento especial, para analizar los procesos puestos en juego de cada uno en las diferentes actividades propuestas teniendo en cuenta que “para la E.P.E, lo más importante es que las aproximaciones de niños y jóvenes al conocimiento, sean procesos colectivos, de especulación y de vivencias que les permitan construir un mundo y entender la existencia de múltiples realidades.” Tomado de: epe.edu.co. Recuperado el 20 de febrero de 2010 en <http://www.epe.edu.co/El-aspecto-pedagogico>.

5. Conclusiones

Los estudiantes de la Escuela Pedagógica Experimental frente a la suma de fracciones desde la interpretación de medida en contexto continuo y discreto, a partir de la representación concreta, gráfica, simbólica y verbal reconocen la unidad y sus partes, identificando las equivalencias de la unidad, logrando amplificar y simplificar distintas fracciones, también reconocen el común de las partes de la unidad y establecen la suma entre fracciones, entendiendo a la fracción como la relación entre las partes de la unidad y las partes tomadas de la unidad.

Se pudo evidenciar que los estudiantes frente al trabajo con las equivalencias de la fracción en contexto continuo realizan subdivisiones equivalentes a la unidad, de tal manera que tanto las partes de la unidad como las partes tomadas de la unidad se van amplificando, mientras que frente al trabajo de las equivalencias de la fracción en contexto discreto los estudiantes a partir del reconocimiento de la colección le aumentaban elementos a la colección en igual cantidad para las partes tomadas de la colección, por tanto la colección se iba amplificando a medida que se le aumentaban elementos.

Se observó que los estudiantes para reconocer el común de las partes de la unidad en contexto continuo, entre un par de fracciones dadas, reconocen la unidad, sea en representación gráfica o concreta, ubican verticalmente las partes de la unidad y las partes tomadas de la unidad, en la primera fracción; y de manera horizontal ubican las partes de la unidad y las partes tomadas de la unidad de la segunda fracción. De esta manera, la unidad queda dividida en el número de partes correspondiente al común de las partes de la unidad. En contexto discreto para reconocer el común de las partes de la unidad, los estudiantes amplifican la colección correspondiente a la primera fracción al igual que la colección correspondiente a la segunda fracción, cuando el número de elementos correspondiente a las partes de la colección sea la misma para ambas fracciones los estudiantes encuentran el común de las partes de la colección.

Así mismo, los estudiantes para reconocer la suma de fracciones en contexto continuo, luego de hallar el común de las partes de la unidad, determinan en la unidad las partes tomadas correspondiente a ambas fracciones y de esta manera obtienen la suma entre las fracciones. Para evidenciar la suma de fracciones en contexto discreto los estudiantes, luego de hallar el común de las partes de la colección, establecen las partes tomadas de la colección de ambas fracciones y así determinan la fracción correspondiente a la suma.

A lo largo de las sesiones de clase se pudo evidenciar el avance a nivel conceptual y procedimental de los estudiantes frente a la noción de suma de fracciones a partir de la interpretación de medida, siendo muy enriquecedor tanto para los estudiantes como para nosotros el hecho de iniciar el trabajo con el uso de material tangible y con este evidenciar distintos atributos de la fracción, realizando la correspondencia a la representación gráfica, verbal y simbólica, sin necesidad de suministrarles definiciones, ni inducirlos a la mecanización del algoritmo.

Frente a las habilidades adquiridas en los estudiantes de nivel 9N, se puede evidenciar luego del contraste de la actividad diagnóstico y de cada una de las actividades con las actividades de evaluación, que los estudiantes durante el proceso de desarrollo de la secuencia de actividades fueron modificando y adquiriendo la noción de suma de fracciones a partir de la interpretación de medida.

En cuanto las actividades de evaluación los estudiantes lograron hacer uso de sus destrezas y habilidades en torno a la suma de fracciones a partir de la interpretación de medida en contexto continuo, logrando resolver cada una de las inquietudes. Así mismo, aplicaron el concepto de equivalencia, el común de las partes de la unidad y suma de fracciones a partir de la interpretación de medida en contexto discreto, siendo notorio que a los estudiantes se les facilita más el trabajo con fracciones a partir de la interpretación de medida en contexto continuo.

Referencias bibliográficas

- Freudenthal, H (1973). Mathematics as an Educational. En Llinares, S y Sánchez, M (1988). Fracciones. La relación parte todo. Madrid: Síntesis.
- Guerrero, F. Sánchez, N. & Lurduy, O. (2005) La práctica docente a partir del modelo DECA y la Teoría de las Situaciones didácticas. Una Comunicación oral presentada al VII Congreso Internacional sobre investigación en Didáctica de las ciencias. Profesores del Grupo de práctica docente de la Universidad Distrital en el proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM).
- Guevara, J (2006). Significados otorgados a la noción de fracción en estudiantes de grados noveno, décimo y undécimo. Monografía.
- Kieren, T. (1993). Rational and fractional numbers: From quotient fields to recursive Understanding. En Llinares, S. (2003) Fracciones, decimales y razón. Desde la relación parte-todo al razonamiento proporcional. En C. Chamorro (Coord) Didáctica de las Matemáticas. Pearson-Prentice Hall; pp. 187-220.
- Llinares, S y Sánchez, M (1988). Fracciones. La relación parte todo. Madrid: Síntesis.
- Llinares, S. (2003) Fracciones, decimales y razón. Desde la relación parte-todo al razonamiento proporcional. En C. Chamorro (Coord) Didáctica de las Matemáticas. Pearson-Prentice Hall; pp. 187-220.
- MAZA, C.; ARCE, C. (1988): Ordenar y clasificar. Matemáticas: cultura y aprendizaje nº 31. Madrid: Síntesis.

Volver al índice
Comunicaciones Breves