

FORTALECIMIENTO DE LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE
FRACCIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE 5° Y 6° DEL COLEGIO
AGROECOLÓGICO HOLANDA A TRAVÉS DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS

*Eimar Yesid Sarmiento Tarazona, Lic. **

*Omar Alfredo Camacho Duarte, Lic. ***

**Licenciado en Educación básica con énfasis en Matemáticas.*

***Licenciado en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y
Educación Ambiental*

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo fortalecer la comprensión del concepto de fracción en los estudiantes del grado 5 de la sede C y 601 de la sede A del colegio Agroecológico Holanda del municipio de Piedecuesta a través de la implementación de secuencias didácticas, las cuales se fundamentan pedagógicamente en el aprendizaje significativo de Ausubel y el constructivismo Piagetiano. Esta investigación se realizó a través de la investigación acción, que permite un aprendizaje global, donde el estudiante construye su propio conocimiento desde la praxis.

PALABRAS CLAVES: CONCEPTO, FRACCIÓN, SECUENCIAS DIDÁCTICAS, APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, CONSTRUCTIVISMO.

ABSTRACT

This research paper aimed to reinforce the understanding of the fraction concept with the students who are in sixth one at campus C and fifth grade at campus A in Colegio Agroecológico Holanda which is located in Piedecuesta Santander. We used didactic sequences which are pedagogically supported by Ausubel meaningful learning and Piagetian constructivism. It was carried out through action research which allows a more global learning and the student builds his or her own knowledge from praxis.

KEY WORDS: CONCEPT, FRACTION, DIDACTIC SEQUENCES, MEANINGFUL LEARNING, CONSTRUCTIVISM.

INTRODUCCIÓN

La matemática es la rama del conocimiento que se encarga del estudio de los números, las formas, los sucesos, las variables, el análisis y las propiedades de estos. Por otro lado, la matemática es una actividad humana que genera el fortalecimiento de la facultad de pensar, ya que, busca razones lógicas para la solución de problemas y la construcción de nuevos saberes; en cualquier lugar podemos encontrar una infinidad de problemas matemáticos, por ello que sea tan importante para la vida diaria, porque se puede llevar desde la teoría hasta la realidad de cualquier contexto social.

Socialmente hablando, la matemática es indispensable para la vida del ser humano, pero existe una preocupación frente a las pruebas saber, puesto que, se evidencia un déficit en el aprendizaje de ella, tanto en razonamiento, argumentación, representación como en solución de problemas. En otras palabras, se puede interpretar que los estudiantes huyen del conocimiento matemático, ¿por qué?, quizá no la entiendan, no se le explique de manera adecuada, no encuentran la finalidad de ella y la ven como una materia más y termina convirtiéndose en un dolor de cabeza para aprenderla. Y unos de los temas claves de este aprendizaje es el concepto de fracción.

En el área de matemáticas, las fracciones se le enseñan a los niños a partir del grado tercero y se sigue el proceso hasta sexto, tradicionalmente se enseña con sus concepciones, que son, la fracción como parte de todo, como razón, medidor, cociente y operador a través de estrategias metodológicas, Por otro lado, para fortalecer el pensamiento y razonamiento matemático a los estudiantes se les debe enseñar teniendo en cuenta ambientes que propicien el aprendizaje y la comunicación. Con base a esto, la resolución de problemas puede llegar a ser una herramienta útil, ya que va desde lo personal hasta llegar a procedimientos técnicos.

El concepto de fracción es fundamental en los estudiantes, puesto que, toda la vida se tendrá que ver fracciones y solucionarlas, en su diario vivir, sin darse cuenta está solucionando problemas que necesitan del concepto de fracción, como comparaciones, la mitad de algo, porcentajes, y desde el lenguaje coloquial sería, la ñapita, la rebaja, el descuento. De manera que, trabajar desde el diario vivir de los estudiantes en relación con las fracciones, hace que ellos mismos desarrollen los procedimientos en la resolución de problemas, no solo en el aula de clase sino también fuera de ella. Como lo afirma Rico (1995) dentro del sistema escolar tiene lugar gran parte de la formación matemática de las generaciones jóvenes. Esta institución debe promover las condiciones para que los más jóvenes lleven a cabo su construcción de los conceptos matemáticos mediante la elaboración de significados simbólicos compartidos.

En el Colegio Agroecológico Holanda en los grados 5 y 6, es preocupante que los estudiantes no comprenden el concepto de fracción, ya que no solucionan problemas que tengan que ver con este tema, por lo tanto, se hace urgente un plan de acción pedagógico que manifieste una mejora en lo planteado, surgiendo

así como propuesta pedagógica la implementación de secuencias didácticas que son estrategias de aprendizaje significativo y constructivista.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo fortalecer la comprensión del concepto de fracción en los estudiantes del grado quinto de la sede C y los estudiantes del grado sexto uno de la sede A del colegio Agroecológico Holanda?

OBJETIVOS

a. GENERAL

Fortalecer la comprensión del concepto de fracción en los estudiantes del grado quinto de la sede C y los estudiantes del grado sexto uno de la sede A del colegio Agroecológico Holanda a través de secuencias didácticas.

b. ESPECÍFICOS

- Identificar los pre-saberes que los estudiantes del grado 5 de la sede C y del grado sexto uno de la sede A, tienen del concepto de fracción a través de una prueba diagnóstica.
- Implementar secuencias didácticas que permitan fortalecer la comprensión del concepto de fracción.
- Evaluar la efectividad de la secuencia didáctica en la comprensión del concepto de fracción a través de una prueba final.

2. REFERENTES TEÓRICOS

Dentro del proceso de investigación, se hace necesario establecer un marco teórico el cual pueda sustentar y delimitar el proyecto de investigación. En este marco teórico se tuvo en cuenta los antecedentes internacionales, nacionales y locales que sirven de base al proyecto, de igual manera algunas concepciones importantes a la hora de un aprendizaje, los cuales son:

• EL PENSAMIENTO NUMÉRICO

Dentro de los cinco pensamientos matemáticos se encuentra el pensamiento numérico, que en palabras de McIntosh (citado en el documento de lineamientos curriculares, 1998) es una “comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones” (p. 26). De manera que, este pensamiento se desarrolla en gran medida con el contexto, puesto que, cuando el estudiante o el sujeto se enfrenta a diversas situaciones de la vida cotidiana, las

cuales deba pensar en los números, esto hace que su sistema numérico evolucione, ya que abre la posibilidad de relacionar los números con las operaciones matemáticas que requiera en ese momento.

En los lineamientos curriculares (1998) se afirma que “El contexto mediante el cual se acercan los estudiantes a las matemáticas es un aspecto determinante para el desarrollo del pensamiento” (p. 26). Así que, la educación matemática debe tener en cuenta situaciones donde el estudiantes a través de su realidad social construya su propia perspectiva del significado de los números, su representación y su operacionalidad. De manera que, “el desarrollo del pensamiento numérico exige dominar progresivamente un conjunto de procesos, conceptos, proposiciones, modelos y teorías en diversos contextos, lo cuales permiten configurar las estructuras conceptuales de los diferentes sistemas numéricos” (EBC, 2006, p. 60).

• **COMPETENCIAS MATEMÁTICAS**

El papel de la educación ha venido cambiando a través de la historia, y hoy en día el objetivo educativo es el de formar personas competentes para vida, por ello que se hable de competencia laboral, competencia económica, competencias ciudadanas, entre otras. Pues bien, para llegar a ser competente en la vida, se necesita de unos fundamentos en la educación básica, generar un acercamiento al concepto desde que se recibe el primer año de escolaridad, y es que, la definición de competencia se asocia a la competición, justa, lucha, carrera y desafío, para los más pequeños suena a un juego al que hay que ganar, pero la definición también tiene otra inclinación más profunda y es el de la capacidad, es decir, para que el niño sea competente debe tener capacidades, habilidades, conocimientos, destrezas que van de acuerdo al aprendizaje adquirido, por ello, se habla de competencia en la educación, y en los EBC (2006) se afirma que, “las competencias se desarrollan a lo largo de la vida, y es función del sistema educativo, aportar a su desarrollo para alcanzar la calidad deseada” (p. 14). Por ello, se habla de competencias matemáticas, ciudadanas, científicas y lingüísticas. Por consiguiente, los planes de área deben ir de acuerdo con las competencias que establece el MEN para cada grado.

Las competencias matemáticas se definen según el Proyecto Pisa de 2006 (citado en Cattaneo, Lagreca, González, Buschiazzi, 2010) como:

Una capacidad del individuo para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios fundados y utilizar y relacionarse con las matemáticas de forma que se puedan satisfacer las necesidades de la vida de los individuos como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos (p. 15).

Por otro lado, “las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por

situación problemas significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” (EBC, 2010, p.49).

- **EL CONOCIMIENTO**

La filosofía y la ciencia le han dedicado innumerables páginas al problema del conocer, a qué se le puede llamar conocimiento, a la certeza de él y cómo produce, valida y circula. Pues bien, el filósofo alemán Immanuel Kant en su crítica de la razón pura realiza una distinción entre el conocimiento a priori y conocimiento empírico, identificando de esta manera que puede existir el conocimiento puro, el cual es totalmente independiente de la experiencia y al conocimiento empírico, que es el que se deriva de la experiencia. Pues bien, ¿qué se puede entonces conocer?, lo puro o lo empírico; para el ser humano es más fácil conocer lo empírico ya que se basa de la experiencia que se ha tenido con el objeto, Kant (1998) afirma “No hay duda alguna de que todo nuestro conocimiento comienza por la experiencia” (p. 41). Esto no quiere decir que lo a priori no exista, sino que al dar significado o concepción, el ser humano lo realiza a través de la representación. Kant utiliza la estructura elaborada por Copérnico para hacer alusión al cambio de la relación que hay entre el objeto y sujeto, en otras palabras, el giro copernicano, el cual consiste en que el sujeto es el que conoce y no por el contrario, que el objeto es al que se le presenta al sujeto, es decir, los objetos en sí mismos no son los que proveen de conocimiento al hombre, sino es el hombre mismo el que construye el concepto de las cosas y la realidad misma.

De lo anterior, Piaget basa su epistemología genética, el sujeto es el que conoce, “el conocimiento se construye mediante la actividad del sujeto sobre los objetos” (Moreno y Waldegg, 1998, p. 11). De manera que, “el conocimiento es una construcción sucesiva, individual y social, de la realidad experiencial de los sujetos” (Moreno y Waldegg, 1998, p. 244).

En esta medida, el conocimiento se adquiere de manera constructivista desde la mirada piagetiana, dando así un nuevo modelo educativo que cambia los paradigmas epistemológicos de la educación y los viejos moldes en que se pensaba que el conocimiento se podía transmitir osmóticamente. En este nuevo modelo piagetiano el sujeto es el protagonista de su propio conocimiento, en términos educativos, el estudiante es quien se apropia de su construcción del aprendizaje y entonces “el conocimiento sólo existe en la medida en que es construido por el sujeto a través de un proceso activo de “anticipación” y contrastación”; resultado no de una copia, sino una reconstrucción de la realidad” (Barrón, 1986, p.320). Por lo cual, “el conocimiento desde la perspectiva constructivista, es siempre contexto y nunca separado del sujeto; en el proceso de conocer, el sujeto va asignando al objeto una serie de significados, cuya multiplicidad determina conceptualmente al objeto” (Moreno y Waldegg, 1998, p. 11).

- **EL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO**

“La matemática es, sin duda, la primogénita entre las ciencias” (Guzmán, 1985, p.3), por ello que se constituya como “un edificio intelectual complejo, sutil, edificado en el transcurso de los siglos sobre un cierto número de principios de reglas lógicas” (Kuntz, 1996, p. 15). De manera que, la matemática sea una construcción histórica y social, ya que responde a diferentes contextos buscando la manera de dar resolución a situaciones problémicas.

Para Piaget “los objetos matemáticos ya no habitan en un mundo entero y externo a quien conoce, sino que son producidos, construidos, por él mismo en un proceso continuo de asimilaciones y acomodaciones que ocurre en sus estructuras cognoscitivas” (Moreno y Waldegg, 1998, p. 11). El conocimiento matemático se evidencia en la solución de algoritmos o en la resolución de problemas que se presenta en la cotidianidad de la vida, de manera que la matemática no sea un conocimiento alejado a la realidad, si no que gracias a ella se puede entender la realidad desde otro punto. En consecuencia, el conocimiento matemático son esas representaciones que se hacen de la realidad como afirma Duval (1999) “No es posible estudiar los fenómenos relativos al conocimiento sin recurrir a la noción de representación” (p. 43).

- **EL CONCEPTO**

Los conceptos “como los productos cristalizados, los elementos, los elementos invariantes que resultan ser comunes a muchas secuencias de tales imágenes, Einstein hace ahora una afirmación sorprendente. “Todo nuestro pensamiento es de esta especie, la de un juego libre de conceptos” (Holton, 1998, p.257). Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos, la formación y la asimilación. En la formación de los conceptos, se habla de las características que se adquieren de un objeto a través de experiencias anteriores, por otro lado, en la asimilación se realiza en la medida que el sujeto amplía su vocabulario y hace combinaciones que evidencia la estructura cognitiva, es decir, en términos educativos, el estudiante va asociando y comprende conceptos abstractos como los matemáticos y los identifica en un contexto social. De manera que, se puede decir que “el proceso de construcción de significados es gradual, pues el concepto queda, por así decirlo, “atrapado” en una red de significaciones” (Moreno y Waldegg, 1998, p. 14). Y “un concepto requiere para su formación un cierto número de experiencias que tengan algo en común” (Skemp, 1920, p. 26). Pues bien, la forma en la que se enseña los conceptos es muy importante ya que:

Freudenthal basándose en su fenomenología didáctica, critica la enseñanza tradicional basada en el desarrollo de conceptos, pues esta manera de instruir acentúa el aspecto formal de las definiciones. Freudenthal señala que este modo de enseñar fragmenta las relaciones con otros contenidos matemáticos y no se fundamenta en la experiencia del estudiante, propiciando que los conceptos queden aislados en la mente del alumno, lo que impide que los aplique en la resolución de problemas asociados a su vida cotidiana. (Perera y Valdemoros, 2012, p. 33).

Por lo cual, se evidencia que a la hora de enseñar conceptos no quiere decir que “si un concepto es claro para el profesor, ello no significa que con palabras pueda hacerlo claro para el estudiante” (Arias, 1986, p. 30). Por el contrario, debe haber un trabajo exigente del docente donde el estudiante pueda construir el concepto, para ello se debe utilizar material que potencialice su significación.

Por otro lado, teniendo en cuenta la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud que son

“un conjunto de problemas y situaciones cuyo tratamiento requiere conceptos, procedimientos y representaciones de tipos diferentes pero íntimamente relacionados” (Moreira, 2002, p. 3). Un concepto para Vergnaud es como un triplete de tres conjuntos representados de la siguiente manera:

S: Es el conjunto de situaciones que dan sentido al concepto (referente);

I: El conjunto de invariantes (objetos, propiedades y relaciones) sobre los que reposa la operatividad de los esquemas (significado);

R: El conjunto de formas lingüísticas y no lingüísticas que permiten representar simbólicamente el concepto y sus propiedades, las situaciones y los procedimientos de sus tratamientos (significante) (Morera, 2002).

Eso quiere decir que para estudiar el desarrollo y el uso de un concepto, a lo largo del aprendizaje, es necesario reflexionar sobre esos tres conjuntos simultáneamente. Puesto que, un concepto no se refiere a una sola situación, y dicha situación puede ser solo relacionada a un solo concepto. Por otro lado el concepto es una construcción de la realidad y solo se da mediante la interacción con ella. D' Amore (citado en Sanchez, 2012) “afirma que la construcción de conceptos matemáticos es multifactorial y multicausal y que entre otras cosas atiende a la participación de una parte institucional y personal” (p. 17).

• EL CONCEPTO MATEMÁTICO

“El pensar matemático, que es social y público, consiste en dar significado y compartir un simbolismo lógico, espacial, y cuantitativo que permite expresar y desarrollar las capacidades humanas de relación, representación y cuantificación” (Rico, 1995, p. 9). De manera que, las matemáticas también hacen parte del ámbito social, ya que es allí donde se proporciona su conocimiento pues con la interacción con las personas los conceptos emplean más significancia. Por otro lado, Carrillo (2012) afirma:

“El concepto matemático que se posee es una concepción, tal concepción, es la que “vive” en la mente y dependerá de las experiencias que han permitido establecer cierta relación personal con todo aquello, que desde la perspectiva del sujeto, se relaciona con el concepto. Es de suponer que esta concepción

está sujeta a cambios, dependiendo de las diferentes y continuas interacciones entre el sujeto y las situaciones asociadas al concepto matemático” (p.22).

Y Según Rymond Duval:

El aprendizaje de la matemática es un campo de estudio propicio para el análisis de actividades cognitivas importantes como la conceptualización, el razonamiento, la resolución de problemas y la comprensión de textos. Enseñar y aprender matemática conlleva que estas actividades cognitivas requieran además del lenguaje natural o el de las imágenes, la utilización de distintos registros de representación y de expresión (Oviedo y Kanashiro, 2012, p.30).

- **LA FRACCIÓN**

La fracción es una construcción histórica y social, ya que nace de la necesidad de que el ser humano pueda comparar, distribuir, dividir, medir, entre otros, creando así los primeros sistemas numéricos. En la civilización egipcia gracias a los monumentos y papiros egipcios han facilitado información acerca del discernimiento de ese pueblo con respecto a las fracciones y la forma particular del trabajo con ellas. Esta gran civilización utilizó las fracciones con numerador 1, también llamadas unitarias; además, disponían de un sistema de numeración aditivo de manera que las fracciones de la forma m/n para n impar de 5 a 101 las representaban como suma de fracciones unitarias para resolver problemas cotidianos.

Por otro lado, con la civilización babilónica, la utilización de la fracción en esta cultura hace referente a tablillas encontradas en algunas excavaciones. Por otra parte, su sistema de numeración era de base 60, así que el número 60 y cualquier potencia de 60 equivalía a 1. En civilización Griega, se contemplaron las fracciones como razón o concordancia entre dos enteros. Igualmente, representaban de diferente forma las fracciones unitarias y las fracciones ordinarias de la forma m/n . Con la civilización árabe se introdujo el uso de la línea vertical y horizontal al simbolizar fracciones. Por último, en la civilización india se estableció las reglas para efectuar operaciones con fracciones. (Martínez y Solano, 2006).

De manera que, gracias al proceso histórico, las fracciones hoy en día tienen diversas representaciones y concepciones.

- **CONCEPTO DE FRACCIÓN**

Las fracciones “se representa matemáticamente por números que están escritos uno sobre otro y que se hallan separados por una línea recta horizontal llamada raya fraccionaria” (Hoyos, 2015, p.42). Formándose así por dos términos, numerador y denominador. De manera que, el numerador indica el número de

partes iguales que se han tomado o considerado de un entero. El Denominador indica el número de partes iguales en que se ha dividido un entero (Hoyos, 2015).

Ahora bien, a lo largo de la historia se han creado diferentes significados o concepciones las fracciones, “entendiendo como tales las distintas interpretaciones de las aprehensiones de objetos del mundo real a objetos mentales, incluyendo también las creaciones mentales y actos físicos que están implicados en su génesis” (Acevedo, 2012, p.36).

•FRACCIÓN COMO PARTE TODO:

Kieren define la relación parte-todo y “la considera como un todo (continuo o discreto) subdividido en partes iguales y señala como fundamental la relación que existe entre el todo y un número designado de partes” (Perera y Valdemoros, 2012, p. 29). Por otro lado, “La relación parte-todo es un camino natural para la conceptualización de algunas propiedades (como la que conduce a la denominación “fracción propia” e “impropia”), algunas relaciones (como la de equivalencia), y algunas operaciones (como la suma y la resta)” (Hincapie, 2011, p. 22)

FRACCIÓN COMO COCIENTE:

La fracción como cociente es el resultado de dividir uno o varios objetos entre un número de personas o partes. “De esta manera, cuando la fracción es interpretada como el resultado de una división, esta fracción tendrá un significado y no será un símbolo muerto, sin sentido para quien lo utiliza”. (Ídem)

FRACCIÓN COMO RAZÓN:

La fracción como razón es considerada por Kieren como la comparación numérica entre dos magnitudes (Perera y Valdemoros, 2012). Por lo tanto, es la que deriva las probabilidades y los porcentajes. Las razones pueden ser comparaciones parte-parte en un conjunto (magnitud 25 discreta) o comparaciones parte todo (magnitud continua y discreta). “La generalidad de la interpretación de la fracción como razón consiste en que nos permite comparar cantidades de magnitudes diferentes, mientras que en la interpretación parte – todo en un contexto de medida sólo permite comparar cantidades de la mismo tipo”. (Hincapié, 2011, p. 24)

FRACCIÓN COMO OPERADOR:

Según Kieren:

El papel de la fracción como operador es el de transformador multiplicativo de un conjunto hacia otro conjunto equivalente. Esta transformación se puede

pensar como la amplificación o la reducción de una figura geométrica en otra figura asociada al uso de fracciones. (Perera y Valdemoros, 2012, p. 18).

FRACCIÓN COMO MEDIDA:

Según Kieren:

La fracción como medida la reconoce como la asignación de un número a una región o a una magnitud (de una, dos o tres dimensiones), producto de la partición equitativa de una unidad. La fracción como cociente la refiere como el resultado de la división de uno o varios objetos entre un número determinado de personas o partes. (Perera y Valdemoros, 2012, p. 11).

•EL CONSTRUCTIVISMO

El constructivismo es una corriente epistemológica, que a partir de la tesis piagetiana “todo acto intelectual se construye progresivamente a partir de estructuras cognoscitivas anteriores o más primitivas” Moreno y Waldegg, 1998, p. 11). Así que, el estudio de esta teoría se basa en el origen y el desarrollo de las capacidades cognitivas, es decir, desde la propia existencia del ser tanto biológica y genéticamente, por lo cual se evidencia que cada humano se desarrolla según su contexto. Piaget estudia que mediante el proceso de aprendizaje se dan dos conceptos la asimilación y la acomodación, por lo que en una se asimila el conocimiento y la otra permite la creación de nuevos conocimientos.

•EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Los procesos de aprendizaje están condicionados por la cultura en donde se nace, se desarrolla y por la sociedad en la que se vive. Por ello que, el papel de la cultura no debe verse como un obstáculo sino una forma de aprender de ella, puesto que la psicología educativa siempre está atenta al estudio del entorno social del individuo para la formación del aprendizaje.

EL aprendizaje significativo es el proceso mediante el cual el sujeto se relaciona con el concepto para aprenderlo o darle significancia, a través de la experiencia o situaciones del contexto. De manera que se puede decir que:

El aprendizaje significativo se produce cuando una nueva información "se ancla" en conceptos relevantes (subsumidores) preexistentes en la estructura mental. Es decir, nuevas ideas, conceptos, proposiciones pueden ser aprendidos significativamente (y retenidos) en la medida en que otras ideas, conceptos, proposiciones, importantes e inclusivos, estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura mental del individuo y funcionen, de esta forma, como punto de anclaje de los primero (Ídem)

Ausubel recurre a tres tipos de aprendizaje significativo, que son, aprendizaje de representaciones, de concepto y de proposiciones. El aprendizaje de

representaciones es el principal ya que los otros aprendizajes deben recurrir a él, ya que es el que determina los significados a los símbolos, que son objetos o conceptos. Por otro lado, el aprendizaje de conceptos, es como se definen los objetos y el aprendizaje de preposición es la fase donde el niño o estudiante asocia de manera elaborada el conocimiento matemático, biológico, filosófico entre otros, de manera que, en este último tipo es donde se elabore el aprendizaje significativo.

Por consiguiente, el aprendizaje significativo existe en la medida que el conocimiento solo puede nacer cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen, pero involucrando “la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje” (Hoyos, 2015, p. 19).

•LA SITUACIÓN PROBLEMA

La matemática hoy en día representa para los estudiantes un dolor de cabeza, ya que su enseñanza se ha vuelto muy teórica y no permite una visión general en relación a un contexto y “el conocimiento matemático es siempre contextual: como actividad de una sociedad, la matemática no puede desprenderse de su condicionamiento histórico” (Moreno y Waldegg, 1998, p. 13). Por ello que, una apuesta para la educación matemática es trabajar por medio de situaciones problemáticas, la cual se convierte en “una estrategia didáctica que hace viable el aprendizaje” (Hurtado, 2012, p. 10) puesto que:

La acción sobre objetos reales, las manipulaciones a las que se pueden someter esos objetos, las representaciones ingenuas que podemos hacer de los mismos, y, en general, cualquier actuación que ponga de manifiesto relaciones que pueden considerarse entre objetos diversos, son un paso previo imprescindible en la comprensión y asimilación de conceptos matemáticos (Rico, 1995, p. 8).

Enseñar matemática a través de la resolución de problemas es darle al estudiante las bases de cómo hacer ciencia y sobretodo de crear nuevas formas de ver al mundo, por lo que en ella se pueden encontrar diversas dificultades donde la búsqueda de soluciones a problemas se convierte en un paso hacia el aprendizaje y la construcción de él. De lo anterior Guzmán (citado en Cattaneo et al., 2010) señala que:

La enseñanza por resolución de problemas pone énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se deben en absoluto dejar de lado, como campo de operaciones privilegiado para las tareas de hacerse con formas de pensamientos eficaces. (p. 49)

Para finalizar, es necesario tener claro que la resolución de problemas es el camino más adecuado para la enseñanza matemática, puesto que propone poner

en práctica o en acción los procesos de pensamiento que permiten la construcción del conocimiento y de esta manera se adquiere un aprendizaje significativo.

•SECUENCIAS DIDÁCTICAS

La dinámica según Brousseau (citado en Perera y Valdemoros, 2012) menciona que:

Actualmente el término didáctica comprende la actividad misma de la enseñanza de las matemáticas, el arte y el conocimiento para hacerlo, la habilidad para preparar y producir los recursos para realizar esta actividad y todo lo que se manifiesta en torno a ella. (p. 33).

De manera que, la secuencia didáctica es un material que ayuda a superar los obstáculos en el aprendizaje y sobre todo en matemáticas puesto que su enseñanza debe ser suficiente para potenciar en los estudiantes el pensamiento matemático. Por lo cual, como lo menciona Bachellard (citado en Carrillo, 2012):

En Didáctica de la Matemática, el análisis de textos o manuales escolares se considera una vía eficaz y útil para identificar la existencia de los obstáculos epistemológicos en el aprendizaje de conceptos matemáticos, los cuales se originan debido a la naturaleza de éstos o por la forma en que fueron concebidos con anterioridad. (p.10).

Pues bien, las secuencias didácticas son una serie de actividades estructuradas para la formación de un conocimiento, las cuales, están ordenadas en tres momentos, apertura, desarrollo y cierre. Cada momento tiene su propia actividad con la que el estudiante va aprendiendo constructiva y significativamente.

Las bases pedagógicas de las secuencias didácticas son constructivistas porque:

Una actividad basada en teorías constructivistas exige también una actividad mayor de parte del educador. Esta ya no se limita a tomar el conocimiento de un texto y exponerlo en el aula, o en unas notas, o en otro texto, con mayor o menor habilidad. La actividad demanda por esta concepción es menos rutinaria, en ocasiones impredecible, y exige del educador una constante creatividad (Moreno y Waldegg, 1998, p. 12)

Y por otro lado son de aprendizaje significativo ya que, “el aprendizaje significativo ha de atenderse a dos condiciones básicas: potenciar en el sujeto una actitud positiva para aprender significativamente, y utilizar un material potencialmente significativo” (Barron, 1989, p. 319).

3. METODOLOGÍA

Este trabajo de tesis se llevó a cabo teniendo en cuenta la investigación acción que “consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos. La producción y utilización del conocimiento se subordina a este objetivo fundamental y está condicionado por él” (Elliot, 2000, p. 67). En otras palabras, se busca es cambiar la forma de cómo se le enseña a los estudiantes, este cambio va dirigido al proceso de enseñanza, implicando que la figura del profesor debe ser la de una investigador de la praxis, puesto que siempre existe una reflexión y acción en el proceso.

La investigación acción se basa en datos cualitativos más no en datos cuantitativos ya que, es primordial no los resultados sino la reflexión del proceso, de manera que existe una relación más intrínseca entre estudiante y profesor, ya que, el profesor como investigador debe estar observando el avance de sus estudiantes respecto a un tema o al objetivo de la investigación. En esa observación se puede encontrar con que su metodología no sirve y hay que volver a replantearla, por ello que sea una reflexión, observación y acción constante.

Pues bien, para el caso de la enseñanza matemática, este tipo de investigación es importante, puesto que la matemática es una de las materias que los estudiantes no entienden, pero el problema radica en que aún se mantiene el concepto matemático por fuera de la praxis, y sí, se tuviera en cuenta primero la práctica que la teoría, el estudiante haría sus propias reflexiones ante el concepto, por lo que, le estaría dando su propia concepción, en otros términos, está construyendo significados desde lo que está realizando, y de esta manera, interioriza el conocimiento para ponerlo en práctica desde cualquier contexto social, ya que la matemáticas se vive en todos los ámbitos de la vida.

Pues bien, se tuvo en cuenta los pasos o fases que propone John Elliot que son: identificación de la idea general, reconocimiento, estructuración del plan general, el desarrollo de las siguientes etapas de acción e implementación de los siguientes pasos.

Idea general

Los estudiantes del grado quinto y sexto del Colegio Agroecológico Holanda no comprenden el concepto de fracción, por lo que se hace necesario implementar secuencias didácticas para el fortalecimiento de la comprensión del concepto.

Reconocimiento

Haciendo un análisis a las pruebas saber de los años 2014, 2015 y 2016 del grado quinto en el área de matemáticas, se evidencia falencias al momento de solucionar problemas relacionados con el concepto de fracción, por lo que, para ratificar esta situación se realiza una prueba diagnóstica, la cual arroja evidentemente que los estudiantes del grado quinto y por ende los estudiantes del grado sexto no tienen claro el concepto de fracción, por consiguiente, existen carencias en la enseñanza matemática, puesto que el tema de fracción se inicia en tercero y se va profundizando en cuarto, quinto y sexto grado, y es allí donde

se debe quedar claro el concepto, ya que se tendrán en cuenta en los grados posteriores. Pues bien, como idea general y para empezar el proceso de investigación, se propone fortalecer la comprensión del concepto de fracción en los estudiantes de los grados quinto y sexto. Para ello, y como estrategia pedagógica se implementa secuencias didácticas, las cuales, tienen como fin que el estudiante a través de varios talleres prácticos construya el concepto de fracción.

Estructura del Plan general

Como plan general se tuvo en cuenta cuatro secuencias didácticas que estuvieron estipuladas para dos sesiones cada una de a dos horas. Dentro de la planeación de la secuencias se tuvo en cuenta el contexto de los estudiantes a la hora de plantear las preguntas, ya que, esto genera apropiación con el tema y lo podrán entender en términos prácticos. El objetivo de la secuencias didácticas es que los estudiantes fortalezcan la comprensión del concepto de fracción, por lo que se hace importante hacer una prueba final. Para la realización de la secuencias el material de apoyo fueron: televisor, copias, hojas, cuerda, cartón, entre otros, y lo espacios fueron, aula y canchas.

Desarrollo de las siguientes etapas

Se realizó efectivamente las secuencias, la primera secuencia se denominó “las colecciones” y su objetivo fue diferenciar la función del numerador y del denominador en una fracción a partir de un todo o de una colección; La segunda secuencia didáctica “el doblado” tenía como fin que el estudiante estableciera relaciones y comparaciones entre fracciones a través de un patrón de medida; la tercera secuencia se llamó “los desafíos del cupainatá” y pretendía establecer la razón entre dos cantidades. Y por último, la secuencia “ubiquemos en la cuerda” con el fin de representar y comparar fracciones en la recta numérica.

Las secuencias didácticas tuvieron buenos resultados ya que en la prueba final evidenció un fortalecimiento del concepto de fracción en los estudiantes.

4. RESULTADOS

Análisis de la prueba diagnóstica y final

La prueba diagnóstica se aplica en el colegio Agroecológico Holanda a una población de 59 estudiantes distribuidos en dos grados escolares: Quinto de la sede C “La Esperanza” con 16 estudiantes y 601 de la sede A secundaria con 43 estudiantes. El propósito de esta prueba es indagar el grado de comprensión conceptual de la fracción en sus diferentes significados, como partidor, como cociente, como operador, como razón y como medida, a su vez, analizar la

representación de los mismos, utilizando situaciones problema de su contexto. La aplicación de este instrumento se llevó a cabo en una sesión de 60 minutos.

La prueba fue diseñada con seis situaciones problema, cada una con una intencionalidad particular con respecto al concepto de fracción, sus diversos significados y operatividad.

En este sentido, para facilitar y dar coherencia con los resultados encontrados, se debe tener en cuenta que, los contenidos matemáticos deben estar estructurados bajo dos campos, lo conceptual y lo procedimental (Rico, 1995). Por lo tanto, estos dos campos se convierten en dos grandes subcategorías para el análisis de la investigación.

La subcategoría conceptual deriva tres indicadores: representación, aplicabilidad y relación; por otra parte, la categoría procedimental está enmarcada por las operaciones. Demos inicio al análisis de la prueba diagnóstica con los resultados de las preguntas que corresponden a la subcategoría conceptual:

TABLA 1
Resultados de las situaciones problemas con respecto a la subcategoría conceptual, subcategoría aplicabilidad

Datos obtenidos de la prueba diagnóstica

Se evidencia en la tabla que más de la mitad de la muestra de estudiantes no aplican el concepto de fracción como razón, parte todo y operador. Además, se les dificulta comprender términos como “parte de”, “hay entre” y “con relación a” que hacen parte del lenguaje matemático de las fracciones.

En este orden de ideas Sierpinska (citado por Godino, 2010) afirma que:

Comprender el concepto será entonces concebido como el acto de captar su significado. Este acto será probablemente un acto de generalización y síntesis de significados relacionados a elementos particulares de la "estructura" del concepto (la "estructura" es la red de sentidos de las sentencias que hemos considerado). Estos significados particulares tienen que ser captados en actos de comprensión. (p. 3)

Por consiguiente, el estudiante construye sus conceptos a partir de un buen lenguaje matemático manejado por los docentes, que dé fundamento a los

| SUBCATEGORIA | CONCEPTUAL – APLICABILIDAD | |
|--------------|----------------------------|------------|
| | CORRECTA | INCORRECTA |
| PREGUNTA | | |
| 1 Literal a | 28 | 31 |
| 2 | 19 | 40 |
| 3 Literal b | 20 | 39 |
| 4 | 18 | 41 |
| 6 Literal a | 3 | 56 |

significados asignados a los términos y símbolos matemáticos, los cuales, permiten favorecer la comprensión en los procesos de aprendizaje.

TABLA 2

Resultados de las situaciones problemas con respecto a la subcategoría conceptual, subcategoría representación.

| SUBCATEGORIA | CONCEPTUAL – REPRESENTACIÓN | | |
|--------------|-----------------------------|----------|------------|
| | PREGUNTA | CORRECTA | INCORRECTA |
| | 3 Literal a | 34 | 25 |
| | 3 Literal d | 19 | 40 |
| | 5 | 31 | 28 |

Datos obtenidos de la Prueba Diagnóstica

En las preguntas 3 literal a y 5, permite evidenciar que más de la mitad de la muestra de estudiantes contestó de manera correcta, porque hay claridad en la representación y asociación entre una parte y un todo, además, los gráficos o dibujos muestran un acercamiento visual al concepto de reparto equitativo, estimando el significado cuantitativo de su representación. Por el contrario, en el literal “d” de la pregunta 3 se muestra una ruptura en la concepción de esta representación, debido a la falta de desarrollo cognitivo, como afirma Vernaugd (citado en Godino, 2010) en su teoría de los campos conceptuales refiriéndose a que el estudiante domine y tenga un concepto consolidado para así poder llegar a la representación (p.79).

En ese mismo sentido Bruner, (1964; 1965; 1970,2001) afirma que: “la representación es un conjunto de reglas por medio de las cuales conserva o representa sus acciones para usos futuros”. Y es la manera que tiene de construir su conocimiento.

TABLA 3

Resultados de las situaciones problemas con respecto a la subcategoría conceptual, subcategoría relación.

| SUBCATEGORIA | CONCEPTUAL – RELACIÓN | | |
|--------------|-----------------------|----------|------------|
| | PREGUNTA | CORRECTA | INCORRECTA |
| | 3 Literal c | 28 | 31 |

Datos obtenidos de la Prueba Diagnóstica

En esta pregunta la dificultad en los estudiantes se relaciona con los distintos significados de la fracción al no asociar la aplicabilidad del concepto con su

respectiva representación. Con referencia a lo anterior, Castaño (citado en Gutiérrez y Pérez) dice:

El conocimiento matemático se fundamenta en las relaciones que se logren establecer entre objetos, grupos de objetos y situaciones. Significa entonces que el uso del lenguaje juega un papel importante en el momento de disminuir la complejidad de las cosas para establecer contratos didácticos que acerquen a los estudiantes a códigos matemáticos que permitan experimentar ese conocimiento de acuerdo a su contexto. (p. 78).

A continuación realizaremos el análisis correspondiente a la subcategoría procedimental.

TABLA 4
Resultados de las situaciones problemas con respecto a la subcategoría procedimental

| SUBCATEGORIA | PRECEDIMENTAL – OPERACIONES | |
|--------------|-----------------------------|------------|
| PREGUNTA | CORRECTA | INCORRECTA |
| 1 Literal b | 18 | 41 |
| 6 Literal b | 19 | 40 |

Datos obtenidos de la Prueba Diagnóstica

La mayoría de los estudiantes no responden correctamente a las preguntas debido a la dificultad de establecer relaciones numéricas de cantidad en el manejo operacional lo que hace imposible reconocer el uso de la fracción como operador. En este sentido como lo muestra el documento 3 del MEN “El conocimiento procedimental está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente”.

CONCLUSIONES:

Las fracciones son un concepto importante en el aprendizaje de las matemáticas porque comúnmente son utilizadas en nuestro diario vivir. Sin embargo, muchos de nuestros estudiantes siguen presentando vacíos o lagunas fraccionarias, aún después de años de instrucción.

De acuerdo con los resultados obtenidos a través de la prueba diagnóstica la dificultad más representativa y determinante de los estudiantes de 5 y 6 grado del colegio Agroecológico Holanda es la comprensión del concepto de fracción y la

aplicación de sus diferentes significados a situaciones problemas de su contexto. Además, se observan otras falencias que soportan y dan validez a lo referido:

- La conexión entre el lenguaje del problema y la aplicación del concepto.
- La estimación de respuestas para juzgar con razonabilidad las mismas.
- Establecer relaciones entre cantidades de una misma magnitud.
- Análisis, interpretación y representación de gráficos.

Además, la prueba diagnóstica deja ver que para comprender el concepto de fracción es importante tener presente que:

- Las representaciones visuales ayudan a desarrollar la comprensión conceptual y procedimental de las fracciones.
- La comprensión conceptual debe ir de la mano con los procesos procedimentales.

PRUEBA FINAL

Esta prueba fue aplicada con las mismas características de la prueba diagnóstica, igual población, el mismo tiempo de solución y el diseño de situaciones problemas enmarcadas en una o máximo dos de las subcategorías que fueron referenciadas en el análisis de dicha prueba.

De acuerdo a lo anterior, se mostrarán a continuación los resultados obtenidos en unas tablas similares a las del análisis de la prueba diagnóstica, en las cuales aparecen una a una las subcategorías trabajadas y las preguntas que hacen referencia a ellas, junto con los resultados correctos frente a los incorrectos.

TABLA 5

Subcategoría conceptual, subcategoría aplicabilidad.

| SUBCATEGORIA | CONCEPTUAL – APLICABILIDAD | |
|--------------|----------------------------|------------|
| | PREGUNTA | INCORRECTA |
| | CORRECTA | |
| 1 | 43 | 16 |
| 3 | 45 | 14 |
| 6 | 35 | 24 |

Resultados de la prueba final

TABLA 6

Subcategoría conceptual, subcategoría representación.

| SUBCATEGORIA | CONCEPTUAL – REPRESENTACIÓN | |
|--------------|-----------------------------|------------|
| PREGUNTA | CORRECTA | INCORRECTA |
| 5 | 42 | 17 |

Resultados de la prueba final

TABLA 7

Subcategoría conceptual, indicador relación

| SUBCATEGORIA | CONCEPTUAL – RELACIÓN | |
|--------------|-----------------------|------------|
| PREGUNTA | CORRECTA | INCORRECTA |
| 2 | 50 | 9 |
| 4 | 46 | 13 |
| 7 | 30 | 29 |
| 8 | 31 | 28 |

Resultados de la prueba final

Las tablas 5, 6 y 7, muestran los resultados de la subcategoría conceptual, en cada uno de sus indicadores.

En la tabla 5, en indicador “aplicabilidad”, evidenciamos un aumento notable en la cantidad de estudiantes que respondieron de manera correcta a las preguntas planteadas, en la prueba diagnóstica observamos que menos de la mitad de los estudiantes lograron responder acertadamente, mientras que en la prueba final más del cincuenta por ciento de los estudiantes acertaron en las respuestas.

Contrastando los resultados obtenidos en el indicador de “representación” en la prueba final (tabla 6) con los de la prueba diagnóstica (tabla 2), observamos que también fueron favorables, en la primera un poco menos de la mitad de los estudiantes respondieron correctamente, mientras que en ésta se observa que algo más de la mitad de los estudiantes acertaron en la solución.

Los resultados del indicador “relación”, tienen un comportamiento similar al del indicador de “representación”. En la prueba final, más del cincuenta por ciento de los estudiantes obtuvieron la respuesta correcta (tabla 7), frente a menos del cincuenta por ciento en la prueba diagnóstica (tabla 3).

Realizando un análisis general de la subcategoría “conceptual”, observamos que los resultados obtenidos en cada una de los indicadores, fueron siempre superiores en la prueba final respecto a la prueba diagnóstica.

Ahora bien, teniendo en cuenta las tres categorías, las cuales están basadas en el aprendizaje significativo de Ausubel, Exploración, Estructuración y Transferencia, podemos evidenciar que nuestras secuencias didácticas cumplieron con dichos momentos así:

- El primer momento se encuentra en las actividades propuestas al inicio de cada secuencia, que cuenta con las características de ser juegos o actividades didácticas, que hacen parte de algunas de las actividades que pueden tenerse en cuenta en este momento (Amado 2016, p. 50), y que están garantizadas por Gualdrón (citado por Amado y Camacho, 2016), quien muestra “la necesidad de implementar actividades didácticas y contextualizadas para fortalecer la comprensión de los conceptos matemáticos”. (p. 165).

- El segundo momento “estructuración” fue desarrollado durante las secuencias didácticas, cuando los docentes investigadores realizamos nuestras intervenciones para afianzar y hacer claridad en los pre-saberes, período en el cual se establecían relaciones entre los conocimientos nuevos y los ya existentes.

- El tercer momento de “transferencia”, se trabajó en la solución de situaciones problemas y guías o talleres con las que fueron cerradas las secuencias didácticas.

A continuación se muestra el análisis de la Subcategoría procedimental.

TABLA 8
Subcategoría procedimental, subcategoría operaciones

| SUBCATEGORIA | PROCEDIMENTAL – OPERACIONES | |
|--------------|-----------------------------|------------|
| | PREGUNTA | INCORRECTA |
| | CORRECTA | |
| 3 | 45 | 14 |
| 4 | 46 | 13 |
| 7 | 30 | 29 |

Resultados de la prueba final

La tabla anterior muestra un número significativo de estudiantes que en la prueba final obtuvieron la respuesta acertada a las preguntas que hacen relación a ésta subcategoría, realizando un paralelo frente a los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica (tabla 4), se evidencia un aumento considerable dado que en la primera prueba apenas una cuarta parte de la población acertó frente a casi el setenta por ciento en la prueba final.

Consideramos que al realizar un trabajo con las secuencias didácticas, enfocado en el aprendizaje significativo según Ausubel, logramos una estructura conceptual (se evidenció en el análisis de la categoría conceptual), y dado que de acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (MEN): “el conocimiento procedimental ayuda a la construcción y refinamiento del conocimiento conceptual”; con esta estructura conseguimos que los estudiantes tengan más facilidad para encontrar las estrategias, operaciones y/o procesos que necesitan para la resolución de problemas. Según lo establece el mismo documento del MEN, el conocimiento procedimental está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos.

CONCLUSIÓN

Las fracciones no es el tema matemático más grande, ni el más complicado, pero sí se puede decir que uno de los más importantes para la vida del ser humano, puesto que, todos los días sin darse cuenta, existe innumerables problemas de fracciones y que la mayoría de las personas desconocen su práctica o simplemente desarrollan problemas de este tipo sin saber que realizan una operación fraccionaria. Por consiguiente, es importante conocer o identificar los pre-saberes que tienen los estudiantes, ya que este es el punto de partida para fortalecer los diferentes significados que hacen posible la comprensión del concepto de fracción, de esta manera, en esta investigación se evidenció que los estudiantes no tenían clara la concepción de fracción y que presentaban debilidades en la resolución de problemas de este concepto.

Por otra parte, la implementación de secuencias didácticas como estrategia pedagógica permiten el desarrollo intelectual de los estudiantes, en la medida que ellos mismos construyen sus propios conocimientos, teniendo en cuenta sus experiencias cotidianas y el manejo de materiales concretos. Cabe agregar que, durante la ejecución de cada secuencia, los estudiantes realizan diversas actividades que propician exitosamente repartos para nombrar las partes de un todo continuo y discreto.

En concordancia con lo anterior, las secuencias didácticas fortalecen en los estudiantes la comprensión del concepto de fracción, a través del desarrollo de su estructura, que les permite vivenciar tres momentos: la exploración, la estructuración y la transferencia. Además, las secuencias didácticas orientan a los estudiantes a buscar el conocimiento y a extraer sus propias conjeturas.

De manera que, esta investigación tuvo como resultado el fortalecimiento en la comprensión del concepto de fracción en los estudiantes del grado 5 de la sede C y 601 de la sede A del Colegio Agroecológico Holanda, esto se evidencia en la prueba final que se realizó en la culminación de la investigación, aunque no muestra un 100% de la comprensión del concepto, si se puede asegurar que los

estudiantes fortalecieron dicha concepción y que seguirán fortaleciéndola en su diario vivir o contexto cuando necesiten resolver problemas que necesitan del concepto de fracción.

RECOMENDACIONES

La comprensión del concepto de fracción se debe fortalecer no solo en los estudiantes, sino también en los docentes de básica primaria en especial aquellos que no tiene afinidad con el área de la matemática.

Por otro lado, es importante la implementación de secuencias didácticas desde el grado tercero, ya que ayudan a la construcción del concepto de fracción para que en los grados posteriores se pueda incrementar la comprensión de dicho concepto y con sus diferentes significados. En consecuencia, la utilización de material concreto, despierta el interés y la motivación de los estudiantes, creando las condiciones necesarias para que se produzca el aprendizaje a la hora de fortalecer la comprensión del concepto de fracción. Por ello que, se deba aprovechar el contexto en el que viven los estudiantes, como un recurso para el proceso de enseñanza, con la intención de dar sentido a las matemáticas que se aprenden.

Pues bien, como recomendaciones más generales, es importante resaltar la planeación de clases que es una herramienta necesaria a la hora de enseñar, ya que al realizarla se hace una investigación de la competencias y se desarrolla la metodología más adecuada para el aprendizaje, la construcción o el fortalecimiento de dicha competencia. Allí, se deben tener aspecto importante como el lenguaje de las matemáticas, sobre todo en básica primaria, que es donde se le proporciona a los estudiantes los conceptos, por otro parte, se debe mejorar la forma en la que se enseña las matemáticas, de manera que estén ligadas a la realidad de los estudiantes para que su comprensión sea más dinámica y entiendan la importancia de ella.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acevedo, Y. (2012). *Construcción del concepto de fracción con estudiantes de licenciatura en educación básica* (tesis de posgrado). Universidad Pontificia Bolivariana Bucaramanga (Santander, Colombia). Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/2316/1/ConstruccionAcevedoAsocolme2012.pdf>

Amado, H.y Camacho, J. (2016), *Diseño e Implementación de Unidades Didácticas, Para Mejorar la Comprensión de los Conceptos Matemáticos de Medición y Fracción, en Estudiantes de 3° y 9° del Instituto Politécnico de Bucaramanga Sede A* (tesis de posgrado). Universidad Autónoma de Bucaramanga. (Santander, Colombia). Recuperado de http://sibu.unab.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=166050&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20fracci%C3%B3n

- Arias, C. (1986). *Pedagogía de la matemática*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander
- ASOCOLME. (2002). *Estándares Curriculares de matemáticas*: Grupo Editorial Gaia.
- Barron, A. (1989). Similitudes entre la psicogenesis del conocimiento en el sujeto y la historiografía del conocimiento científico: implicaciones pedagógicas. *Revista Española de Pedagogía*, N. 183, 316- 331.
- Carrillo, M. (2012), *Análisis de la organización matemática relacionada a las concepciones de fracción que se presenta en el texto escolar matemática quinto grado de educación primaria* (tesis de posgrado). Pontificia Universidad católica del Perú. Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1547>
- Cattaneo, L., Lagreca, N., Gonzales, M. y Buschiazzi, N. (2010). *Didáctica de la matemática*. Argentina: Homo Sapiens Ediciones.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y Pensamiento Humano*. Santiago de Cali: Peter Lagn S.A.
- Echeverri, L. y Gutiérrez, E. (2014), *Una propuesta didáctica para la enseñanza de los números fraccionarios* (tesis de posgrado). Universidad de Antioquia, Colombia. Recuperado de <http://www2.udearoba.co/course/view.php?id=728§ion=1>
- Eliot, J. *La investigación - acción en educación*. España: Ediciones Morata, S.L. Recuperado de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf>
- Estándares Básicos de Competencias. (2006). *Ministerio de Educación Nacional*.
- Gamen, P. y Ragasol, M. (2013). *Piaget y Vygotsky en el aula*. México: Editorial Limusa, S.A.
- Godino, J y Batanero, C. (2004). *Didácticas de las matemáticas para maestros*. Granada, España: GAMI, S. L. Fotocopias. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf
- Gutiérrez, M y Pérez, P. (2015). El juego en el escenario educativo actual: discursos y prácticas de juego en la educación preescolar, primaria, secundaria, media y superior. Bogotá D.C.: Kimpres Universidad de la Salle. Recuperado de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117125101/el_juego_en_el_escenario.pdf

- Guzman, M. (1985). *La matemática en el desarrollo de la cultura*. Madrid: Fe y Razón.
- Hincapie, C. (2011). *Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria de la institución educativa San Andrés de Girardota* (tesis de posgrado) Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/6084/1/43701138.2012.pdf>
- Holton, G. (1998). *Einstein, Historia y otras Pasiones*. España: Taurus.
- Hoyos, J. (2015). Diseño y aplicación de una propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de las fracciones en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Asunción Silva del municipio de Medellín (tesis de posgrado). Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/48349/1/71194166.2015.pdf>
- Hurtado, M. (2012). *Una propuesta para la enseñanza de fracciones en el grado sexto* (tesis de grado). Universidad de Nacional de Colombia, Bogotá. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/8573/1/01186688.2012.pdf>
- Kant, I. (1998). *Crítica de la Razón Pura*, Buenos Aires; Alfaguara.
- Kuntz, G. (1996). Conjeturas sobre la utilidad de una formación matemática para la vida económica y social. *Revista EMA*. (2), 3- 18.
- Ley 115. *Ley general de Educación, Bogotá*, Colombia, 8 de febrero de 1994.
- Lineamientos curriculares de matemáticas. (1998). *Ministerio de educación*, Colombia. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf
- Martinez, L y Solano, A. (2006). *Reflexiones acerca de las Fracciones*. Encuentro colombiano de Matemática Educativa, Grupo de estudio e investigadores en la Educación Matemática, GEMAT. Cesar, Colombia. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/884/1/20Conferencias.pdf>
- Moreno, L. (1996). La epistemología genética: una interpretación. *Revista Educación Matemática*. 3 (3), 5-23.
- Moreno, L., y Waldeegg, G. (1992). Constructivismo y Educación Matemática. *Educación Matemática*, 4(2) ,7 – 15.
- Moreno, L., y Waldeegg, G. (1998). La epistemología constructivista y la didáctica de las ciencias: ¿coincidencia o complementariedad? *Enseñanza de las ciencias*, 16(3) ,234 – 247.

- Morera, M. (2002). La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, la Enseñanza de las ciencias y la investigación en el área. *Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 1-28. Recuperado de: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/vergnaudespanhol.pdf>
- Oviedo, L y Kanashiro, A. (2012) Los registros semióticos de representación en matemática. *Revista Aula Universitaria*. 23, p. 29 – 36. Recuperado de <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/ojs/index.php/AulaUniversitaria/article/download/4112/6207>.
- Parra, C. y Saiz, I. (1994). *Didáctica de matemáticas*. Argentina: Paidós
- Perera, P. y Valdemoros, M. Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones en cuarto grado de educación primaria (tesis de posgrado). CINVESTAV. México. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1254/1/Perera2008Propuesta_SEIEM_209.pdf
- Piaget, J., y Dieudonne, J. (19639. *La Enseñanza de las Matemáticas*. España: Aguilar.
- Rico, L. (1995). Consideraciones sobre el curriculum escolar de matemáticas. *Revista EMA*, 1 (1), 4 – 24.
- Sánchez, A. (2011). *Diagnóstico del estado de conocimiento de alumnos de secundaria en el tema de fracciones* (tesis de posgrado) Universidad Virtual Tecnológica de Monterrey, Mexico. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11285/570867>
- Santa, Z. (2011). *La elipse como lugar geométrico a través de la geometría del doblado de papel en el contexto de van hiele* (tesis de posgrado). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Recuperado de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/7100/1/ZaidaSanta_2011_elipsegeometria.pdf
- Skemp, R. (1920). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Vasco, C. (1994). *Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional.