



LA ARGUMENTACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL
APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN

DIANA DE J. GALARZA PIEDRAHITA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2023

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO
DE FRACCIÓN

Autora

DIANA DE J. GALARZA PIEDRAHITA

Proyecto de grado para optar por el título de “Magister” en Enseñanza de las Ciencias
Sociales

Asesora de Investigación

SANDRA MARÍA QUINTERO CORREA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES.

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2023

DEDICATORIA

A mi esposo Enrique y a mis hijos Sara Melissa, Juan Esteban y Camila porque en cada momento apoyaron y exaltaron mis capacidades fortaleciendo la confianza en mí misma lo que permitió alcanzar la meta.

A mi madre por enseñarme el valor de la responsabilidad y la tenacidad y por reconocer en mí la fortaleza necesaria para dar siempre lo mejor.

A Camilo, por su solidaridad y apoyo incondicional que permitía alcanzar la tranquilidad necesaria para proyectar y realizar mi trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias, primero a Dios por regalarme cada día el tiempo, el entendimiento y las capacidades necesarias para alcanzar con éxito este logro tan anhelado.

A mi familia, por la motivación, solidaridad y amor incondicional, herramientas de una gran importancia para sentirme capaz cada día.

A mis amigas y hermanas, Dora Helena, Sandra, Rosalba, Myriam y Elisa quienes hacen de cada momento y situación un acontecimiento propio al que le inyectan alegría, amor, perseverancia y entrega.

A mis estudiantes del grado quinto y a sus acudientes, por permitirme hacerlos parte de mi proceso de aprendizaje y quienes en cada momento respondieron con compromiso y amor.

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo central, describir los aportes que genera el progreso en los niveles de argumentación para la resolución de problemas, desde la Heurística de Miguel de Guzmán, en estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Indalecio Penilla, a través de una intervención didáctica abordada desde el concepto de fracción como parte – todo. La metodología empleada fue con un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, mediante el diseño de una unidad didáctica, en tres momentos; Ubicación, Desubicación y Reenfoque que se aplicó a doce (12) estudiantes del grado quinto.

La aplicación y análisis de la información obtenida en el instrumento inicial, permitió caracterizar niveles de argumentación iniciales en los estudiantes, además identificar la manera como abordaban la resolución de problemas. Esta caracterización evidenció un progreso, ya que, al aplicar el instrumento de entrada la mayoría de los estudiantes presentaron argumentos que estructuralmente se ubicaron en nivel 1, en relación con el instrumento indagación (salida) y la entrevista semiestructurada la mayoría se ubicaron en niveles 2 y 3. Dado que la resolución de problemas forma parte de la cotidianidad de los estudiantes, por eso la creación de momentos argumentativos involucrando el concepto de fracción, mejoró en gran medida con la intervención didáctica, intencionalmente diseñada permitiendo la construcción de argumentos con mayor facilidad en estructura y funcionalidad reflejando fortalecimiento de los niveles argumentativos y un mejor abordaje de situaciones problema.

Palabras clave: Niveles de argumentación. Resolución de problemas, concepto de fracción, parte todo.

ABSTRACT

The main objective of the research work was to describe the contributions generated by the progress in the levels of argumentation for problem solving, from the Heuristics of Miguel de Guzman, in fifth grade students of the Indalecio Penilla Educational Institution, through a didactic intervention approached from the concept of fraction as part - whole. The methodology used was with a qualitative approach of a descriptive type, through the design of a didactic unit, in three moments; Location, Mislocation and Refocus that was applied to twelve (12) fifth grade students.

The application and analysis of the information obtained in the initial instrument, allowed characterizing initial argumentation levels in the students, as well as identifying the way in which they approached problem solving. This characterization showed progress, since, when applying the input instrument, most of the students presented arguments that were structurally located at level 1, in relation to the inquiry instrument (output) and the semi-structured interview, the majority were located at level 2. and 3. Given that problem solving is part of the daily life of students, for this reason the creation of argumentative moments involving the concept of fractions was greatly improved with the didactic intervention, intentionally designed allowing the construction of arguments more easily. in structure and functionality reflecting strengthening of the argumentative levels and a better approach to problem situations.

Keywords: Argumentation levels. Problem solving, fraction concept, part whole.

CONTENIDO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 10 |
| 1.1 | DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 10 |
| 2 | JUSTIFICACIÓN..... | 23 |
| 3 | OBJETIVOS..... | 24 |
| 3.1 | OBJETIVO GENERAL | 24 |
| 3.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 24 |
| 4 | REFERENTE CONCEPTUAL..... | 25 |
| 4.1 | EL PENSAMIENTO CRÍTICO..... | 25 |
| 4.1.1 | Análisis E Interpretación En El Pensamiento Crítico | 27 |
| 4.2 | NIVELES ARGUMENTATIVOS | 29 |
| 4.3 | RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS | 31 |
| 4.4 | APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN..... | 35 |
| 4.5 | REGISTROS SEMIÓTICOS DE REPRESENTACIÓN EN MATEMÁTICAS .. | 36 |
| 5 | METODOLOGÍA | 38 |
| 5.1 | ENFOQUE Y ALCANCE..... | 38 |
| 5.2 | CONTEXTO Y POBLACIÓN..... | 39 |
| 5.3 | UNIDAD DE TRABAJO..... | 39 |
| 5.4 | CONSIDERACIONES ÉTICAS..... | 40 |
| 5.5 | UNIDAD DE ANÁLISIS..... | 40 |
| 5.6 | INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN..... | 42 |
| 5.6.1 | Prueba Diagnóstica | 42 |
| 5.6.2 | Entrevista Semiestructurada..... | 42 |
| 5.6.3 | Validación De Los Instrumentos | 43 |
| 5.7 | UNIDAD DIDÁCTICA | 43 |
| 5.7.1 | Momento De Ubicación..... | 44 |
| 5.7.2 | Momento De Desubicación..... | 45 |
| 5.7.3 | Momento De Reenfoque | 45 |

| | | |
|-----|---|----|
| 5.8 | PLAN DE ANALISIS | 46 |
| 6 | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS..... | 47 |
| 6.1 | MOMENTO DE UBICACIÓN..... | 47 |
| 6.2 | MOMENTO DE DESUBICACIÓN | 54 |
| 6.3 | MOMENTO DE REENFOQUE | 62 |
| 7 | CONCLUSIONES..... | 68 |
| 8 | RECOMENDACIONES | 69 |
| 9 | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 70 |
| 10 | ANEXOS..... | 73 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Niveles argumentativos de Tamayo (2012) basado en Erdurán et ál. (2004) y Erdurán, (2008)..... | 30 |
| Tabla 2 Categorías, subcategorías e indicadores | 40 |
| Tabla 3 Diseño Metodológico | 45 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo A Consentimiento Informado | 73 |
| Anexo B Formato instrumento ideas previas | 75 |
| Anexo C Unidad didáctica..... | 81 |

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la IE: Indalecio Penilla se ha identificado desde la experiencia docente y el bajo desempeño académico, que, los estudiantes de grado quinto, encuentran dificultades para argumentar y resolver problemas que comprenden el pensamiento numérico, especialmente en situaciones donde se involucra el concepto de fracción en problemas contextualizados. Lo anterior ha direccionado la presente investigación hacia el estudio del uso de la argumentación en los estudiantes cuando resuelven problemas relacionados con el concepto de fracción.

Algunos obstáculos presentes en los estudiantes cuando se trabaja el concepto de fracción, tienen que ver con la dificultad para establecer una relación entre las situaciones del aula y su entorno inmediato, impidiendo ver las matemáticas como la disciplina que da al ser humano la posibilidad de potenciar las estructuras mentales y aplicarlas en el contexto. También se observa falta de habilidades para argumentar procesos y estrategias utilizadas en la resolución de problemas relacionados con el aprendizaje del concepto de fracción, se les dificulta identificar datos que les proporciona la situación, además se enfocan en una sola solución que generalmente, apunta al uso de algoritmos de manera repetitiva y memorística, sus argumentos son débiles y basados en la descripción, no cuentan con juicios de razonamiento que les permitan justificar las estrategias utilizadas para alcanzar la solución. Lo que se ve evidenciado a lo largo de los diferentes períodos donde se observa un bajo desempeño escolar y en ciertas actitudes que generan una barrera en el aprendizaje, tales como: falta de motivación e interés, poco compromiso y baja participación en las clases, así mismo, se observan falencias en la lectura, argumentación y apropiación del conocimiento, lo que ratifica la necesidad de crear estrategias que aporten el desarrollo de la argumentación y la resolución de problemas relacionados con el aprendizaje del concepto de fracción, que permita al estudiante apropiarse de una situación, interpretarla, decodificarla, comprenderla y traducirla a su propio lenguaje y desde su conocimiento previo.

Vivimos en una sociedad donde se le da más importancia al aprendizaje de reglas, símbolos, lenguaje matemático que, a la reflexión sobre los significados, sobre lo que se aprende, lo que hay detrás de ese aprendizaje formal de las matemáticas. En este sentido, no hay relación entre lo que son las matemáticas y la comprensión de las mismas, en concordancia con lo que se hace en la escuela. Por esta razón surgen cuestionamientos y reflexiones acerca de la manera como se aborda la disciplina y los métodos utilizados para orientar los diferentes pensamientos matemáticos. Generalmente, se enfatiza en la dimensión conceptual, generando desmotivación en los estudiantes, ya que el proceso de aprender consiste en la aplicación de fórmulas de manera abstracta, repetitiva y poco comprensible para los estudiantes, limitando el pensamiento, la crítica y la reflexión, por eso se habla de un aprendizaje memorístico de las matemáticas, ya que genera pocos espacios que promuevan en los estudiantes habilidades comunicativas que les permitan justificar y argumentar la resolución de las situaciones planteadas.

De igual manera, en el sistema educativo se evidencia ausencia de un currículo orientado a potenciar el pensamiento crítico, además la mayoría de los docentes dan poca importancia a la ejecución de estrategias metodológicas con este fin. Para Díaz (2002), otro problema relevante propende de la falta de capacitación docente, quienes en su mayoría no fueron orientados adecuadamente para abordar sus currículos hacía el desarrollo de habilidades argumentativas. Estas debilidades en los currículos con respecto a la argumentación, impide que en el aula de clase se propongan tareas y actividades que conlleven a que el estudiante describa, narre, explique, argumente y justifique, limitando el proceso de aprender a transcribir y reproducir el conocimiento del profesor sin permitir la posibilidad de razonar, probar, discutir, compartir significados hacía la construcción del conocimiento.

Es necesario que, en la argumentación vinculada a la resolución de problemas relacionados con el aprendizaje del concepto de fracción, el docente presente al estudiante estrategias que motiven su participación, que inviten poco a poco al descubrimiento autónomo, para que su aprendizaje se convierta en espacios de logros tanto individuales

como colectivos. Es importante resaltar que la argumentación es necesaria dentro de este proceso, haciendo del aula una comunidad de aprendizaje, donde los estudiantes potencien la habilidad argumentativa que les permita defender sus opiniones y generar debates que favorezcan la comunicación entre sus pares y docentes (Ruiz 2012).

Partiendo de la importancia de resolver situaciones problema que involucran el concepto de fracción desde el fortalecimiento de los niveles de argumentación, permitiendo a los estudiantes ser protagonistas de su proceso de aprendizaje justificando y aplicando las estrategias y herramientas con las cuales da solución a la situación planteada, al igual que se convierta en un ciudadano reflexivo y participe en la solución de situaciones de su entorno inmediato, para lo cual es necesario unir los componentes que integran la resolución de problemas, la atención, teniendo en cuenta los procesos de pensamiento y los contenidos específicos del pensamiento matemático. Guzmán (1996).

La presente investigación está orientada a evidenciar las dificultades que presentan los estudiantes en los procesos de resolución de problemas que involucran el aprendizaje del concepto de fracción, y en esta medida, implementar estrategias que les permita mejorar dichas dificultades y a la vez los niveles de argumentación que poseen los estudiantes. En palabras de Fazio y Siegler (2011), p. 7 estas “dificultades con fracciones usualmente, se derivan de una comprensión conceptual”. Lo que se puede presentar a causa del manejo que tienen los estudiantes del concepto de fracción, ya que, los estudiantes no tienen en cuenta la fracción como una unidad completa, sino como dos expresiones diferentes el numerador y el denominador, también a su vez los estudiantes no alcanzan a identificar las diferencias entre los números naturales y los números racionales. En este mismo sentido, dichas dificultades se develan en la falta de comprensión de las situaciones problemas, debido a que no analizan los datos que les ofrece la situación, no logran interpretar textos que involucren fracciones y se les dificulta proponer soluciones a la situación problema, al igual que narrar, explicar, argumentar y justificar estrategias y herramientas que utiliza para alcanzar soluciones, además no leen bien, no tienen en cuenta una secuencia de pasos para

dar solución a la situación, se les dificulta analizar y reflexionar, haciendo uso solo del algoritmo para alcanzar el resultado como única prioridad.

En este sentido, el presente trabajo busca generar una propuesta orientada a mejorar los niveles de argumentación desde la Resolución de problemas en el área de matemática, brindando así, espacios en los que los estudiantes busquen estrategias y herramientas para su aprendizaje, que les interese todo lo que se les enseñe, que sepan qué hacer y cómo hacer. Esto conlleva a transformar las prácticas tradicionales a otras que inviten al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, siendo posible por medio de la formación de la argumentación especialmente en la básica primaria.

En función de esto y aprovechando que la resolución de problemas es una herramienta que conlleva a la construcción del conocimiento; en este trabajo se hace uso de esta estrategia para mejorar los niveles de argumentación a través del aprendizaje del concepto de fracción, en los estudiantes del grado 5º, ya que constituye el contexto del estudiante y desde sus propias experiencias les permite emitir juicios, tomar posiciones, suponer, contrastar y llegar a conclusiones, y es que al comparar el mundo real del estudiante con lo propuesto en el aula de clase se está creando el hilo conductor para el fortalecimiento de estos niveles argumentativos. Es por esto que resulta pertinente intervenir desde la presente investigación y a través de la aplicación de una propuesta metodológica a partir de la argumentación desde la Resolución de problemas relacionado con el aprendizaje del concepto de fracción, que permita la aplicación de una Unidad Didáctica que promueva el enriquecimiento de los niveles argumentativos.

Asumiendo la argumentación y la resolución de problemas como habilidades relevantes en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, base de la presente propuesta de investigación, se pueden citar los siguientes trabajos de investigación como aporte de sustentos teóricos, didácticos y metodológicos.

Revisada la literatura se encuentran trabajos de investigación que apuntan directamente al fortalecimiento de la argumentación a través de la resolución de problemas

develando la importancia de abordarlas desde el aprendizaje de conceptos en dominios específicos. Estos antecedentes permiten recoger aspectos significativos para establecer criterios propios para el desarrollo del presente trabajo.

En este sentido, Herrera, Jiménez y Parra, (2017), realizaron una investigación en la cual pretendieron a través del diseño y la aplicación de una Unidad Didáctica basada en resolución de problemas socialmente relevantes, evaluar los niveles de argumentación de los estudiantes al inicio y al final de la aplicación de la misma, buscando resolver una necesidad profesional y a su vez contribuir al mejoramiento del pensamiento crítico a través de la argumentación, empleando un estudio cualitativo, con diseño estudio de casos, a una población de 11 estudiantes del grado 5º, del C.E Castilleral, de la ciudad de Lorica que les permitiera analizar las respuestas de cada uno de los participantes y así determinar la evolución en las unidades de análisis; en este caso, los niveles argumentativos planteados por Erduran (nivel 1 descripción simple de la vivencia, nivel 2 conclusiones, nivel 3 justificación, nivel 4 uso de calificadores y respaldo teórico, nivel 5 contrargumentos).

A través de la investigación, los autores lograron como resultado la evolución conceptual, puesto que la mayoría de los estudiantes dejaron a un lado la base del conocimiento desde la creencia y el sentido común, logrando un acercamiento al saber científico; por otra parte, se estableció que la identificación de las dificultades presentadas por los estudiantes del grado quinto, en el desarrollo de la argumentación son consecuencia de la dificultad de interpretar y los problemas en la comprensión, lo que se evidenció por los niveles emergentes identificados en el proceso, como el nivel 0, el cual se denominó “déficit descriptivo de la vivencia” puesto que, refleja dificultad para describir, interpretar, ya que, el estudiante no es capaz de dar una descripción de los sucesos.

Esta investigación puede ser un referente relevante para el presente problema en estudio, ya que enfatiza en la identificación y fortalecimiento de los niveles argumentativos a partir de los obstáculos presentados por los estudiantes y a través del diseño y ejecución de una Unidad Didáctica orientada al fortalecimiento del pensamiento crítico especialmente el desarrollo de la habilidad de la argumentación.

En este mismo sentido, Larraín, Fraire y Olivos (2014), en su artículo “Habilidades de argumentación escrita: Una propuesta de medición para estudiantes de quinto básico”, hacen referencia a la dificultad de argumentar y justificar, además, muestran la importancia de determinar e identificar los niveles de argumentación de los estudiantes, para lo cual la investigación tomó como principal objetivo, el diseño de un instrumento que midiera habilidades de argumentación, respondiendo a la realidad de los niños y niñas de grado quinto y que fuera capaz de distinguir los niveles de argumentación, mostrando así el desarrollo individual y no sólo de los diferentes mecanismos semióticos.

Como punto de partida, esta investigación considera que esta habilidad se desarrolla no solamente por factores individuales y maduraciones y resalta el papel relevante que juega la experiencia de participar en actividades argumentativas; es decir, que el desarrollo de habilidades argumentativas en el ser humano propende de la interacción con sus compañeros y la vivencia con el proceso. De igual manera, la investigación expone que una de las condiciones fundamentales para el diseño y el ajuste de acciones pedagógicas orientadas para el desarrollo de la argumentación en la escuela, es conocer los niveles de argumentación de los estudiantes y la medida en la que se van desarrollando, pero poco se sabe de estos procesos en las etapas de escolaridad temprana y enfatiza la relevancia de la argumentación en la construcción de conocimiento y la regulación del pensamiento.

Teniendo en cuenta que el fomento de estas habilidades es importante para la vida en sociedad y para potenciar aprendizaje escolar, es necesario avanzar en estudiar el ritmo y dirección de desarrollo de las habilidades de argumentación, considerando y distinguiendo las tres dimensiones aquí descritas (estructural, taxonómica y social), siendo este un aporte teórico que da fuerza a la presente investigación, así mismo, es necesario contar con instrumentos de evaluación que distingan estas dimensiones e informen del estado de desarrollo de dichas dimensiones y en particular que sean de fácil acceso, administración e interpretación, y que estén disponibles en el mundo educativo, con el fin de orientar acciones para el fomento de habilidades argumentativas.

Los aportes significativos de esta investigación en el presente trabajo están relacionados con la importancia de identificar y determinar los niveles argumentativos en los estudiantes desde edades tempranas que permitan el progreso paulatino durante su vida escolar, que conlleve a un mejor desempeño académico tanto en la secundaria como en la universidad, además logre establecer mecanismos sociales que faciliten su convivencia y procesos democráticos como aporte a la construcción social.

En este mismo sentido se encontró la investigación de Torres y Marín (2019), “Parte todo de una fracción para desarrollar la competencia argumentativa” cuyo objetivo fue orientado a determinar el desarrollo de la competencia argumentativa, en estudiantes del grado 4º, a través del fortalecimiento de habilidades cognitivas lingüísticas desde la resolución de tareas desde la relación parte todo. La investigación tuvo un enfoque metodológico cualitativo con corte descriptivo mediante la aplicación de tres instrumentos; Instrumento de Indagación, Unidad Didáctica y prueba final para recolección de la información, que permitió recopilar las producciones escritas de los estudiantes, a través de las respuestas dadas a las tareas propuestas en cada uno de ellos.

A partir del análisis de los resultados obtenidos en esta investigación desde los instrumentos aplicados antes y después de la ejecución de la Unidad Didáctica, se muestra una disminución significativa en los argumentos de nivel 1, tomado del esquema utilizado por Tamayo (2011) en donde los estudiantes sólo basaban sus argumentos en la repetición literal de las actividades realizadas en clase, sin atreverse a realizar un razonamiento que le posibilitara dar alguna explicación o justificación a su respuesta; asimismo se observó aumento en el nivel 2, ya que los estudiantes mejoraron las producciones argumentativas planteando posibles conclusiones.

De la investigación y actividades descritas los autores concluyen que al proponer a los estudiantes la realización de tareas con situaciones relacionadas con el contexto en el que se desenvuelven, se facilita el alcance de los objetivos propuestos, ya que el conocimiento se genera desde los saberes previos y la reflexión de su entorno inmediato,

además que el uso de material concreto promueve en ellos mayor interés, motivación y entendimiento en la aplicabilidad en la construcción del conocimiento.

Esta propuesta se convierte en un aporte relevante en el presente trabajo desde dos aspectos fundamentales, el primero la importancia de la argumentación en procesos de resolución de problemas que permita al estudiante analizar, inferir, representar y proponer alternativas de solución acercándose a procesos argumentativos desde diferentes niveles y el segundo contemplado en el aprendizaje del concepto de fracción como parte todo desde el contexto inmediato del estudiante, como mecanismos de motivación e interés en el proceso de aprender.

La resolución de problemas permite al estudiante en su proceso de aprendizaje plantear conjeturas, abstraer datos importantes de una situación, justificar la solución, crear y reflexionar situaciones de su entorno que aporten a generar aprendizajes que redunden en su desempeño en diversos momentos de su vida cotidiana; es por ello que es necesario plantear en el aula de clase estrategias y herramientas que favorezcan estas habilidades brindando el desarrollo de otras formas de pensar en los estudiantes.

Con referencia a esta categoría, y teniendo en cuenta que la Resolución de problemas se puede considerar como una estrategia importante en el desarrollo de habilidades, se encontró la propuesta de Marín y Olaya, (2019), quienes, a través de su investigación pretendían analizar la incidencia de la vinculación de la heurística de Miguel de Guzmán en la resolución de problemas relacionados con números enteros. Los autores, a través de diferentes formas de organización como el registro, el análisis y la interpretación, buscaron identificar cómo los estudiantes del grado sexto, abordaban la resolución de problemas antes y después de la aplicación de la heurística; después de la aplicación de la estrategia y el impacto de los resultados del proceso de investigación, se concluye que al brindar al estudiante posibilidades de reflexionar frente a su propio proceso de aprender, le permite crear estrategias y los recursos apropiados, acorde con sus necesidades para dar solución a la situación planteada, así mismo, el estudiante realiza una mayor sistematización de su aprendizaje, haciendo una mejor interpretación de la información

proporcionada además lleva al estudiante a analizar, explicar y justificar las decisiones tomadas para la resolución del problema.

Otra investigación orientada a mostrar la incidencia de la Resolución de problemas en el proceso de aprendizaje, es la de Muñoz (2019), la cual tuvo como propósito identificar el posible aporte al aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios a través de la implementación de una unidad didáctica, diseñada en tres momentos; Ubicación en el cual brindó a los estudiantes el instrumento de ideas previas, momento de desubicación en el cual se moderaron actividades y situaciones a través del modelo de Resolución de problemas de Miguel de Guzmán y el momento de reenfoque donde se verificó que la incidencia de la resolución de problemas en la superación de los obstáculos epistemológicos sobre el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios fuera significativa, en estudiantes del grado 5°, a través de un enfoque de tipo cualitativo – descriptivo, ya que pretendía mostrar la contribución de la resolución de problemas en el aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios al ser implementada como estrategia didáctica.

Durante cada uno de los momentos, brindaron estrategias y herramientas orientadas a que los estudiantes fueran identificando procesos diferentes de solucionar situaciones problema, además a través de diversos tipos de preguntas fueron descubriendo, analizando y regulando su propio proceso de aprender.

La conclusión principal de esta investigación está orientada a los obstáculos epistemológicos que presentan los estudiantes con respecto al aprendizaje de las operaciones básicas con fraccionarios, entre ellos el desconocimiento del concepto y el análisis de las estrategias planteadas basadas en la heurística de Miguel de Guzmán, ya que permitieron a los estudiantes autorregular su conocimiento en cada una de las actividades propuestas; de esta manera, los estudiantes lograron identificar la aplicación de este proceso en su vida cotidiana, lo que refleja fortalecimiento del pensamiento crítico y transferencia del conocimiento, al igual que el papel de la motivación en el proceso de aprender.

Las propuestas descritas anteriormente se convierten en un aporte relevante para el problema en estudio, ya que enfatiza la incidencia de una heurística en el proceso de resolución de problemas que permita al estudiante fortalecer procesos argumentativos a través de un proceso sistematizado, coherente y reflexivo.

En el marco de esta misma categoría, Escobar, Fuentes Arcia , y Amaya, (2016), hacen referencia a las causas de las dificultades que presentan los estudiantes al resolver situaciones problemas que involucran fracciones, dejando ver la importancia de involucrar estrategias de resolución de problemas en el proceso de enseñanza, ya que juegan un papel relevante en el desarrollo cognitivo del sujeto, motivando al estudiante a buscar diferentes alternativas de solución, desde sus saberes previos y los recursos que cree pertinentes, permitiendo la adquisición de destrezas y habilidades de pensamiento y con ello la capacidad crítica y reflexiva.

Los autores desarrollaron su investigación con un grupo de 34 estudiantes, de cuarto grado de básica primaria; en cuatro etapas, entre ellas el trabajo de campo, identificando a través de la observación, las dificultades presentadas por los estudiantes con respecto a la resolución de problemas y el concepto de fracción, entre la más relevante falta de apoyo a través de dibujos, trazos y uso de estrategias tomando como base conceptos que aún no han sido interiorizados por los estudiantes. De la investigación se concluyó que, aunque los estudiantes habían tenido experiencias con respecto a las fracciones, se observó conocimiento bajo sobre este tema lo que incide en las dificultades que muestran al resolver situaciones problemas donde las fracciones se encuentran inmersas, ya que algunos, aunque entienden las situaciones problemas, no realizan procedimientos correctos donde las utilicen.

La anterior investigación también se convierte en insumo importante en la presente propuesta puesto que devela la importancia de la Resolución de problemas como fortalecimiento de procesos cognitivos en los estudiantes; además de fortalecer el desarrollo de habilidades de pensamiento y análisis.

Teniendo en cuenta que el aprendizaje del concepto de fracción es un proceso que muestra gran dificultad para los estudiantes, lo cual se pretende intervenir con la presente propuesta de investigación, siendo necesario y pertinente analizar y referenciar propuestas afines que actúen como soporte. Siguiendo lo anterior se cita a Metaute (2017), con su investigación orientada a estudiantes del grado sexto, con el objetivo de estructurar acciones de aprendizaje que permitan a los estudiantes un aprendizaje significativo con el concepto de la fracción como parte del todo. Enmarcado en una perspectiva cualitativa en la que asignó sentido y significado a los desempeños escolares en el ámbito curricular de las fracciones.

La propuesta planteó actividades que desarrollaron el tema de fracciones como parte todo, de diferentes maneras y a través de diversas situaciones que permitieron a los estudiantes aprender, hacer comparaciones con el proceso escolar y con su entorno real. Asimismo, planteó dos pensamientos a desarrollar, el pensamiento numérico y geométrico, abordados desde las siguientes fases: Diagnóstico, Ejecución y Evaluación.

La ejecución de la propuesta, los hallazgos y la información recolectada en cada una de las fases permitió que el 90% de los estudiantes alcanzara la capacidad de solucionar problemas con fraccionarios, con conceptos básicos claros y un aprendizaje divertido donde se observó motivación e interés por el proceso de aprender.

Desde la perspectiva del aprendizaje del concepto de fracción, Hurtado (2012), en su investigación una propuesta para la enseñanza de fracciones en el grado sexto, a través, de un estudio exploratorio, sobre la comprensión de la fracción con los estudiantes, su propuesta se basó en la resolución de problemas teniendo en cuenta los cuatro pasos básicos propuestos por Polya: Comprender el problema - Concebir un plan - Ejecutarlo - Examinar la solución; partiendo de los conocimientos previos e identificando obstáculos de comprensión y procedimiento de la fracción en la resolución de problemas.

De igual manera, la investigación tomó como soporte los estándares curriculares contemplando la utilización de números racionales en sus distintas expresiones (fracciones,

razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida, lo cual hace necesario el análisis de la dificultad que los niños muestran en el tema, lo que evidencia la necesidad de potenciar las capacidades de comprensión, hacer estimaciones en situaciones que involucran las fracciones, que le permita al estudiante construir significado y aplicarlos en diferentes contextos.

La perspectiva metodológica del estudio, enmarcado en un enfoque cuantitativo, fue una propuesta orientada al diseño y ejecución de actividades diagnósticas con el fin de valorar el estado del aprendizaje de los alumnos, así mismo revisar estrategias para superar dificultades de aprendizaje del tema que se desarrolla, se favoreció el trabajo individual y colectivo, donde los estudiantes realizaban las actividades de manera coordinada para luego socializar, lo que puede promover el debate y la argumentación al acordar las conclusiones y justificar a través de comentarios.

De igual manera, esta propuesta exploratoria, precisa hacer un seguimiento permanente a los logros alcanzados por estudiantes ya que, durante la realización del trabajo se pudo observar que alrededor del 80% de los estudiantes lograron argumentar los procedimientos empleados en la solución de problemas, otro aporte relevante dentro de la propuesta está enmarcado en el proceso de motivación del estudiante, quien al sentirse protagonista y parte activa de su proceso de aprender, muestra mayor interés y compromiso.

Esta investigación devela la resolución de problemas como un elemento fundamental en la construcción del conocimiento, además evidencia que el ofrecer a los estudiantes estrategias didácticas relacionadas con su propia realidad, a través de momentos de análisis, reflexión, interacción y argumentación, potenciando en ellos el pensamiento crítico que conlleve a transferir el aprendizaje a su vida cotidiana.

Las anteriores investigaciones y el análisis de sus autores serán de gran utilidad para esta investigación, ya que evidencian la importancia de diseñar estrategias pedagógicas que fortalezcan en el estudiante habilidades de argumentación y la resolución de problemas, que

le permitan aprendizajes más reflexivos, críticos y a su vez, establecer la relación con su realidad; muestran también la importancia de generar orientaciones claras en las prácticas pedagógicas que faciliten el aprendizaje de los estudiantes. Por lo anterior se hace necesario fortalecer habilidades de argumentación y la resolución de problemas que vinculan el aprendizaje del concepto de fracción, además que el estudiante tenga un acercamiento al conocimiento científico que redunde en la aplicabilidad en su contexto en la solución de situaciones de su entorno inmediato.

A partir de lo expuesto anteriormente, se propone la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué aportes genera la argumentación a la resolución de problemas para el aprendizaje del concepto de fracción, en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Indalecio Penilla, sede Antonio Nariño?

2 JUSTIFICACIÓN

En el proceso de formación escolar se reflexiona constantemente de la falta de habilidad argumentativa de los estudiantes que conlleva a la capacidad que tiene un sujeto para exponer su punto de vista y defenderlo a través de argumentos que lleguen a una conclusión con el fin de persuadir a sus receptores. Resaltando la importancia de esta habilidad en la formación integral del individuo, es pertinente abordar desde las prácticas pedagógicas el desarrollo de la habilidad de argumentación en los estudiantes de la básica primaria especialmente, planteando propuestas metodológicas de manera consciente e intencional que permitan propiciar espacios de reflexión y toma de decisiones en la solución de una situación problema.

El desarrollo de la presente investigación está orientado a favorecer los procesos de resolución de problemas que involucran el concepto de fracción, desde el progreso en los niveles de argumentación de los estudiantes de grado 5°. Asimismo, diseñar una estrategia que mejore los niveles de argumentación en los que se encuentran ubicados los estudiantes. Dicha estrategia será un aporte didáctico compuesto por diversas alternativas que permitan al estudiante desde su aprendizaje un trabajo consciente en relación con la argumentación y a través de la planeación de diversas actividades contextualizadas; propiciando desde la escuela espacios que conlleven a mejores procesos de aprender a través del cambio conceptual en campos específicos.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Describir los aportes que genera el progreso en los niveles de argumentación de los estudiantes del grado 5°, para la resolución de problemas que involucran el concepto de fracción.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los niveles de argumentación en los estudiantes del grado quinto al solucionar situaciones problemas que abordan el concepto de fracción
- Caracterizar los niveles de argumentación en la resolución de problemas que involucran el concepto de fracción en estudiantes del grado 5°
- Analizar los cambios generados en la resolución de problemas al enriquecer los niveles de argumentación en estudiantes del grado 5°

4 REFERENTE CONCEPTUAL

El marco conceptual devela la importancia de orientar las prácticas pedagógicas hacía la búsqueda de habilidades de argumentación desde la Resolución de problemas relacionados con el aprendizaje del concepto de fracción, como estrategia del proceso aprendizaje, es por esto, que es necesario, profundizar y analizar de manera exhaustiva la literatura que apoye el proceso y permita dar respuesta al problema planteado desde la pregunta de investigación. Por esta razón se inicia con la argumentación, habilidad del pensamiento crítico que permite justificar y defender los puntos de vista, posteriormente con la resolución de problemas que favorece habilidades mentales y de pensamiento lógico, finalizaremos con el aprendizaje del concepto de fracción, sustentado con los criterios de diferentes autores.

4.1 EL PENSAMIENTO CRÍTICO

El pensamiento es parte de la vida, forma parte de la naturaleza, en ocasiones el modo de pensar se ve cuestionado, distorsionado y prejuiciado, sin darnos cuenta que de la estructuración del pensamiento depende la producción, la interacción y la construcción de muchos procesos relevantes del ser humano. El pensamiento cotidiano conlleva a la pérdida de procesos de aprendizaje relevantes, alcanzar un pensamiento reflexivo y crítico supone de la planeación consciente e intencional.

Es por esto, que, desde hace varias décadas la educación ha centrado sus fines en fortalecer habilidades que permitan al ser humano participar de manera activa en su proceso de aprendizaje, generar una conciencia de cambio en los diferentes ámbitos en los que se desenvuelve, desempeñándose mejor en su vida social y personal. Desde esta perspectiva, la educación busca ir más allá de la transmisión de saberes, busca favorecer la construcción de conocimiento a través de la reflexión, el análisis y el pensamiento crítico. En este sentido, es de gran importancia proponer desde el aula el desarrollo del pensamiento crítico

ya que favorece la toma de decisiones y la capacidad de preguntar de forma clara y precisa, conlleva al cuestionamiento de la información, a la conclusión y a la exposición de puntos de vista, Paul y Elder (2003).

Resaltando los aportes que ofrece el desarrollo del pensamiento crítico y su importante papel dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, es necesario tener un concepto claro del mismo; para Facione (2007), “el pensamiento crítico es un pensamiento que tiene como propósito (probar un punto, interpretar lo que algo significa, resolver un problema), pero el pensamiento crítico puede ser una tarea colaborativa, no competitiva” p. 3. Es por esto que la construcción del conocimiento debe ser una interacción colectiva que permita compartir diferentes puntos de vista, debatir, argumentar, contrargumentar, llegar a consensos para resolver de manera conjunta una idea a través de procesos de reflexiones individuales.

En aras de potenciar en los estudiantes habilidades que permiten la apropiación del conocimiento de manera crítica, organizada y sistematizada, que lleve al estudiante a controlar sus procesos de pensamiento, a explicar de manera segura y clara sus puntos de vista y a revisar sus procesos para desarrollar un plan de mejora que le permita un aprendizaje más profundo y contextualizado, acercándose al conocimiento científico y a la resolución de problemas, es necesario abordar el pensamiento crítico desde las diferentes disciplinas brindando al estudiante la posibilidad de desarrollar la responsabilidad y la autonomía en su proceso de aprender

Desde esta perspectiva, es importante brindar procesos cognitivos conscientes e intencionales en el aula de clase, que permitan identificar los conocimientos previos de los estudiantes al igual que sus habilidades, fortalecer en ellos el pensamiento crítico, favoreciendo procesos de argumentación que darán mayor profundidad y significado al aprendizaje.

4.1.1 Análisis E Interpretación En El Pensamiento Crítico

Teniendo en cuenta que la argumentación está presente en todas las situaciones de la vida cotidiana, ya que la esencia del ser humano está orientada a exponer sus puntos de vista y defenderlos a través de justificaciones basadas en su conocimiento, se convierte entonces en una habilidad social, Planas y Morera (2010 citado por Sardá, 2003), la define como:

...habilidad social, intelectual y verbal que sirve para justificar o refutar una opinión y que consiste en hacer declaraciones teniendo en cuenta al receptor y la finalidad con la cual se emiten. Para argumentar hace falta elegir entre diferentes opciones o explicaciones y razonar los criterios que permiten evaluar como más adecuada la opción elegida (p. 123)

En el proceso de argumentación se observa interacción social en la cual hay intervención de aspectos socio culturales desde un contexto específico, asimismo fortalece en el individuo tanto su saber cómo su aprendizaje. En este sentido Tamayo (2012) presenta la argumentación como un componente del pensamiento crítico donde el lenguaje juega un papel importante.

Del mismo modo, expone que muchos estudios develan en la argumentación en el aula dos tendencias una orientada a la comprensión de la forma de los argumentos o sea relacionada con la estructura y la otra orientada a comprender los usos de la argumentación es decir relacionada con su función. Por esta razón la presente investigación tomará los aportes teóricos de Tamayo (2012) en los modelos propuestos por Toulmin, Van Dijk y Adam., ya que la investigación en argumentación en el aula busca dar una mirada hacia la habilidad argumentativa para cualificar el proceso de aprendizaje en los estudiantes desde la argumentación.

De acuerdo con lo descrito, el aula es un escenario que permite promover el debate, fortaleciendo las relaciones interpersonales, ya que cada uno expone desde su conocimiento

los puntos de vista y las razones lógicas para convencer, persuadir, defender o refutar una situación planteada o resolver un problema. De igual manera desarrollar investigaciones que permitan que los estudiantes se acerquen desde sus aulas a las formas de trabajo científico especialmente en los usos del lenguaje y la argumentación, con el objeto de potenciar las habilidades argumentativas alcanzando la comprensión y lectura de la naturaleza en lugar de la reproducción del conocimiento, como fin del proceso investigativo. Tamayo, Zona y Loaiza, (2015).

De manera particular, en el área de matemáticas la argumentación es un proceso que refleja la capacidad del estudiante de expresar a través de justificaciones su razonamiento espontáneo al realizar un procedimiento matemático, partiendo desde la observación e identificación de la situación pasando por el razonamiento y el análisis. La capacidad de argumentación se ve demostrada por la presentación de los argumentos de manera oral o escrita, del estudiante durante el aprendizaje de un concepto matemático, teniendo en cuenta la coherencia entre la forma de pensar y hacer del sujeto frente a la resolución de una tarea en particular.

Para Aldana B, (2014), la matemática es un sistema lógico formal, es un proceso en el que se define símbolos y reglas de transformación y de inferencia, haciéndose necesario marcar diferencia entre demostración y argumentación.

La demostración es entendida como un proceso de derivación de conclusiones válidas a partir de expresiones iniciales bien formuladas como un sistema lógico formal que está dado por la asignación de valores de verdad a las proposiciones, con la aceptación de la verdad de las proposiciones iniciales. p.39

De esta manera, el estudiante presenta desde sus conocimientos y uso de reglas formales el análisis de la situación, demostrando un resultado de manera mecánica y repetitiva mientras que la argumentación exige justificar una tesis de una situación presentando una serie de argumentos, tratando de convencer a los opositores, la

argumentación está dinamizada por el diálogo, por la construcción de conocimiento colectivo, lo que permite el debate y la concertación, desarrollando competencias matemáticas.

Los procedimientos matemáticos implican claridad y apropiación del concepto para la toma de decisiones en la resolución de las situaciones, entendiendo que pueden tener múltiples soluciones y lograr aprendizajes en profundidad lo que propende del uso de procesos argumentativos que permiten justificar o refutar una proposición Toulmin (1993, citado por Tamayo, Zona y Loaiza, 2015)

Retomando, la importancia de promover los procesos argumentativos en el aula de clase, que permitan que el estudiante se acerque al conocimiento científico, a través de estrategias planeadas de manera gradual y sistemática, con la exploración de habilidades cognitivas, modelos representativos y afectivos; y teniendo en cuenta que los argumentos cotidianos no tienen una estructuración que favorezca en el estudiante estas habilidades.

4.2 NIVELES ARGUMENTATIVOS

En el marco de los procesos de argumentación en el aula, Pinochet (2015), define un argumento como los discursos que un estudiante o un grupo de estudiantes producen cuando deben articular o justificar sus conclusiones o explicaciones, requiriendo para ello de procesos argumentativos.

Toulmin, (1958), propone un esquema para la argumentación exponiendo que se debe argumentar desde las buenas razones y su estructura cuenta con los componentes necesarios para un buen argumento, además, puede ser analizado en cualquier tipo de argumentación en el marco de los discursos sociales. Determina que la estructura debe comprender un conjunto de datos, hechos o evidencias, llega al establecimiento de una aserción (tesis, causa). El movimiento de la evidencia a la aserción (claim) es la mayor prueba de que la línea argumental se ha realizado con efectividad, otro de los elementos es

la garantía que permite la conexión. Además, el modelo, propone otros tres pasos o categorías; respaldo, calificador modal y reserva.

Tamayo (2012) toma el modelo de Toulmin para evaluar la estructura y categoría de los argumentos y expone seis niveles argumentativos (Ver tabla 1) basados en las matrices estructurales de dicho modelo, expuesto por Toulmin (2007), Así mismo retoma a Erdurán et ál. (2004) y Erdurán, (2008), para evaluar la calidad de los argumentos desde los mismos niveles argumentativos.

Tabla 1 Niveles argumentativos de Tamayo (2012) basado en Erdurán et ál. (2004) y Erdurán, (2008)

| Niveles Argumentativos | Características |
|-------------------------------|--|
| Nivel 1 | Comprende los argumentos que son una descripción simple de la vivencia. |
| Nivel 2 | Comprende argumentos en los que se identifican con claridad los datos (data) y una conclusión (claim). |
| Nivel 3 | Comprenden argumentos en los cuales se identifican con claridad los datos (data), conclusiones (claim) y justificación |
| Nivel 4 | Comprende argumentos constituidos por datos, conclusiones y justificaciones (warrants), haciendo uso de calificadores (qualifiers) o respaldo teórico (hacking). |
| Nivel 5 | Comprende argumentos en los que se identifican datos, conclusión(es), justificación(es), respaldo(s) y contraargumento(s). |

| | |
|----------------|--|
| Nivel 6 | Comprende argumentos completos con más de un contraargumento. (Rebuttal) |
|----------------|--|

Fuente: tomado de Tamayo Alzate, Ó. E. (2012).

4.3 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Generalmente, en la formación matemática se aborda la Resolución de problemas como una estrategia importante dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Innumerables investigaciones han develado aportes significativos, ya que favorece procesos mentales y permite el trabajo colectivo, convirtiendo el aula de clases en un espacio de razonamiento, donde los estudiantes logran percibir la matemática como un proceso lógico y secuencial; lo que implica tener claridad del significado de problema, qué habilidades se busca desarrollar en los estudiantes con éstos y los elementos que se deben brindar para alcanzar la solución del problema planteado.

En el marco de la Resolución de problemas Polya (2002), se basa desde una perspectiva global y no restringida a un proceso matemático, ya que considera que son una serie de procedimientos aplicados por el individuo desde su vida cotidiana, que se pueden abordar y asumir desde diversas actitudes pero que lo que lleva a una solución son las estrategias o tácticas utilizadas. Asimismo, determina la importancia de seguir una sucesión de pasos lógicos para aplicar la solución de problemas; plantea entonces cuatro pasos para resolver cualquier tipo de problema y plantea una serie de preguntas y sugerencias para cada una de las siguientes etapas comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución.

Schoenfeld (1985) Define un problema como una “tarea difícil para el individuo que está tratando de hacerla. La dificultad en dicho problema debe de involucrar un crecimiento intelectual y no solo en cuanto a rapidez de cálculos” (p.81). Por esta razón es importante que en el aula de clase se planteen problemas contextualizados y no rutinarios que permitan el desarrollo de otras formas de pensar matemáticamente, conlleven al planteamiento de

conjeturas, a la identificación de datos importantes del problema, la realización de otros ejemplos y la justificación de las soluciones.

Schoenfeld (1985), determina cuatro aspectos que intervienen en la resolución de problemas, donde toma en primer momento los recursos referidos al conocimiento matemático abordando los saberes previos de los estudiantes al enfrentarse a una situación problema, mostrando relevancia en el papel del docente al identificar estos conceptos, que servirán como soporte para el desarrollo de habilidades.

En cuanto a las reglas y planteamientos orientados por Schoenfeld (1985), de cómo las estrategias heurísticas, apoyan el abordaje del problema y muestran las capacidades con las que cuenta el individuo para la solución del mismo. Resalta la claridad en el momento de abordar el problema, la habilidad para identificar las estrategias de solución seleccionando la más adecuada, además regular el procedimiento logrando tomar decisiones eficaces durante la Resolución del problema.

Retomando la importancia de la Resolución de problemas en la educación matemáticas, De Guzmán, (1992) sugiere que: “Tengo un verdadero problema cuando me encuentro en una situación desde la que quiero llegar a otra, unas veces bien conocida otras un tanto confusamente perfilada, y no conozco el camino que me puede llevar de una a otra” (p.34). Lo que supone un verdadero reto, para lo cual se deben proponer actividades que provoquen discusiones desde diferentes contextos y brindar orientaciones enfocadas a la resolución de problemas.

El aprendizaje puede ser considerado como una construcción social, la cual necesita de la interacción, del trabajo colectivo, de la búsqueda de soluciones a través de conjeturas, pruebas y refutaciones, es por esto que la resolución de problemas se ha convertido en una estrategia de gran interés en la enseñanza de las ciencias, como respuesta a una enseñanza contextualizada, teniendo en cuenta que el ser humano se enfrenta cotidianamente a situaciones problemas.

En el aula, el proceso didáctico desde de la Resolución de problemas, debe considerar los conocimientos y procedimientos de los estudiantes al dar solución a la situación planteada, brindando los elementos necesarios para que el sujeto alcance la comprensión de la situación y no dar situaciones constituidas para una respuesta inmediata. Parra (1990).

Por consiguiente, plantear en el aula situaciones contextualizadas, que implique un proceso de búsqueda de diferentes estrategias y alternativas de solución, puede generar motivación en los estudiantes, además fortalece habilidades de regulación, análisis, observación, toma de decisiones, metacognición y argumentación.

De igual manera, la manipulación de los objetos matemáticos conlleva a la activación de la capacidad mental del individuo, ejercita la creatividad, permite la reflexión sobre el propio pensamiento para mejorarlo, proporciona confianza y brinda la posibilidad para asumir el error como una oportunidad para aprender, preparándose para asumir otros problemas desde la ciencia y de su vida cotidiana. De Guzmán (2006). Es necesario entonces proponer la actividad matemática relacionada con una situación problema motivadora, donde el estudiante se convierta en miembro activo para que vaya descubriendo por sí mismo su propio aprendizaje.

Ahora bien, De Guzmán, (2006), expresa que la mente está preparada para asumir los más grandes retos que se presentan, solo la capacidad para el uso del lenguaje ubica al individuo en una posición de gran altura, desde niños se observan habilidades que van siendo potenciadas solo con la realización de las actividades básicas para la supervivencia; habilidades que en ocasiones se ven amenazadas por obstáculos internos y externos que impiden que los retos sean asumidos con claridad y efectividad.

En línea con lo descrito, De Guzmán (2006), propone un modelo para la ocupación con problemas, en el cual devela una estrecha relación entre el pensamiento matemático y la lúdica, donde señala algunos procesos básicos del pensamiento matemático, hace notar también que gran parte de la matemática ha sido desarrollada bajo una motivación lúdica.

Dicho modelo está basado en las ideas de Polya y con algunos rasgos propuestos más recientemente como los de Mason, Burton, Stacey y Schoenfeld y su finalidad apunta a adquirir hábitos mentales constantes en el saber matemático a través de problemas concretos. El modelo contempla los siguientes pasos:

1. **Familiarizarse con el problema:** Es tratar de entender el problema, de forma tranquila, a un buen ritmo de trabajo, de la manera más básica e individual tratar de perder el miedo a la situación presentada.
2. **Búsqueda de estrategias:** Es determinar unas cuantas estrategias concretas para atacar el problema, no para ser aplicadas sino para tener diferentes formas de ataque, lo que seguramente nos mostrará el camino más claro y seguro para resolverlo
3. **Lleva adelante tu estrategia:** Consiste en seleccionar y llevar adelante las mejores ideas que se hayan ocurrido, tratando de ser flexibles en la aplicación de ellas, si las cosas se complican se busca otras posibles soluciones
4. **Revisar el proceso y sacar consecuencias de él:** Este paso da cuenta que se ha llegado al final del trabajo de la resolución del problema, posiblemente se ha alcanzado el objetivo con éxito, aunque también, a pesar del esfuerzo, no se ha conseguido, es el momento de explorar profundamente las razones para tratar de entender cuál fue el proceso, por qué funcionó, reflexionando y sacando posibles conclusiones para los próximos.

Validando los aportes de la resolución de problemas en el desarrollo de la argumentación como habilidad del pensamiento crítico, es necesario orientar el aprendizaje desde una mirada contextualizada que favorezca el trabajo cooperativo y colaborativo, que dinamice la interacción y que lleve al estudiante a solucionar problemas de una manera más consciente y desde el razonamiento.

4.4 APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN

El concepto de fracción se encuentra en diferentes contextos, hace parte del currículo escolar de la educación básica y aun así se observan dificultades por parte de los estudiantes para comprenderlo, la fracción es vista como una partición, como el resultado de dos acciones dividir- tomar, las representaciones más usuales son las pizzas, las figuras geométricas, las tortas, lo que termina por reducir el concepto. Para Cámara (1991):

la idea de fraccionamiento trae consigo una idea explícita de que cuando algo es dividido, es necesariamente dividido en porciones menores que el todo inicial, cada una de esas porciones menores es igual y es una fracción de lo que fue un “todo” en su forma original (p.2)

De acuerdo con el autor el “todo” es la base del concepto de fracción por lo que cuando no es suficientemente claro para los estudiantes, la idea de unidad es oscura y el fraccionamiento es difícil, además el concepto de fracción “parte todo” genera en el estudiante una dependencia con los objetos concretos, sugiere entonces la necesidad de orientar de forma clara el concepto del “todo”, a través de estrategias y herramientas diferentes que permitan pasar de lo concreto a lo abstracto y puedan asumir la unidad como el todo.

En relación con el “todo” como base en el concepto de fracción, Chaffe-Stengel y Nodding (1982, citados por Butto Zarzar, 2013), “creen que es necesaria una secuencia de conceptos que lleven a los niños a comprender mejor la transición de los números enteros a los números fraccionarios” (p. 34) de forma tal que no sean asumidos como conceptos aislados, sino que tengan la capacidad de articularlos.

Los estudiantes toman las fracciones como parte de un todo, lo que genera dificultades para la realización de actividades como comparación de fracciones, equivalencia, estimación y otras situaciones importantes del sentido de número de la fracción. Butto Zarzar, cita que, según investigaciones realizadas por Piaget, Inhelder y

Szeminska (1960), “el concepto de fracción involucra una relación parte-parte (cuantificación extensiva) y una relación parte-todo (cuantificación intensiva): la relación parte-parte garantiza que un todo puede ser dividido exhaustivamente (sin resto) en partes equivalentes”, lo que permite una mejor comprensión de que la parte está contenida en el todo. Para los autores la comprensión de fracciones implica considerar los siguientes aspectos:

- La existencia de un todo divisible, es decir, el todo necesariamente debe ser dividido en partes. La existencia una relación entre el número de partes, dependiendo de la figura geométrica a ser subdividida.
- Exigencia de la determinación del número de esas partes. El todo debe ser dividido exhaustivamente y no se puede subdividir parte del todo e ignorar las otras partes del mismo todo. La igualdad de las partes, para que la subdivisión no sea puramente cualitativa, pero corresponda a la cuantificación aritmética.
- La concepción de cada fracción como una parte y un todo en sí, susceptible de nuevas divisiones.
- Atención al principio de invariancia: la suma de las fracciones constituidas es igual al todo inicial.

Con el apoyo de este material teórico, se pretende que los estudiantes fortalezcan los procesos de comprensión matemática y argumentación en el aprendizaje del concepto de fracción a través de resolución de problemas, siendo capaces de transferirlo en el contexto en el que se desenvuelven, así mismo fomentar el pensamiento crítico, formando personas capaces de leer de manera diferente su entorno, comprendiendo, argumentando, resolviendo problemas de su vida diaria, tomando mejores decisiones.

4.5 REGISTROS SEMIÓTICOS DE REPRESENTACIÓN EN MATEMÁTICAS

Según Raymond Duval (2004) 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.

En el proceso de aprendizaje de las matemáticas encontramos diferentes sistemas de escritura que son paralelos al lenguaje natural para expresar relaciones y operaciones, figuras geométricas, gráficos, diagramas de barras, las cuales tienen una forma distinta de representación a través de signos. El dominio de las operaciones necesarias para cambiar la forma mediante la cual se representa un conocimiento es primordial, ya que se constituye en una operación cognitiva básica que está muy relacionada con los tratamientos de comprensión y con las dificultades del aprendizaje conceptual.

En el mismo sentido, las representaciones semióticas forman parte esencial de la comunicación y el desarrollo de la actividad matemática, pues los manejos de los objetos matemáticos dependen directamente de las representaciones semióticas que se utilizan, en palabras de Duval (2004), “La utilización de representaciones semióticas es primordial para la actividad matemática y para serle intrínseca”. En síntesis, el progreso en los conocimientos debe estar acompañado de las representaciones semióticas que se enlazan con el lenguaje natural.

5 METODOLOGÍA

5.1 ENFOQUE Y ALCANCE

La presente investigación se desarrollará bajo el enfoque cualitativo- descriptivo, ya que se busca analizar los aportes que genera la argumentación en la resolución de problemas relacionados con el concepto de fracción en estudiantes del grado 5°, mejorando los niveles argumentativos y su desempeño en procesos matemáticos, tomando el concepto, según Taylor y Bodgan, (1986), citados por Gutiérrez, (2013), “la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable.” (p. 15), lo que permite comprender lo subjetivo de los sujetos en el contexto que se desenvuelven, así mismo la investigación cualitativa, ubica al investigador en la realidad para tratar de comprenderla y transformarla. Es por ello que es necesario conocer el contexto, las situaciones cotidianas y la forma como abordan las situaciones problemas a las que se enfrentan.

Gutiérrez, (2013), define la investigación cualitativa como “la comprensión del significado y sentido construido por los sujetos tanto de sus ideas, pensamientos y creencias, así como de las acciones que realizan en los diferentes entornos de pertenencia.” (p. 30). Lo que regula generalidades que permiten comprender el comportamiento individual y grupal de manera adecuada, provocando la necesidad de fortalecer la toma de decisiones y cambios en el razonamiento del sujeto, a través de la creación de espacios dinámicos, en los cuales se desarrollen habilidades de pensamiento crítico que puedan permitir cambios individuales que conlleven a mejores desempeños grupales. De igual manera se aplicarán diferentes instrumentos vinculados a los niveles de argumentación, según, Tamayo (2012) basado en Erdurán et ál. (2004) y Erdurán, (2008) en articulación con la heurística de Miguel de Guzmán que permitirán respuestas de manera natural y espontánea de los estudiantes al abordar las situaciones, al igual que su forma de pensar, las diferentes representaciones y el uso del lenguaje de acuerdo a sus experiencias cotidianas.

5.2 CONTEXTO Y POBLACIÓN

La presente investigación se realizará en la sede Antonio Nariño, de la Institución educativa Indalecio Penilla, del sector público, en la ciudad de Cartago Valle del Cauca en zona urbana. Cuenta con tres jornadas y recibe estudiantes de la comuna siete (7), al suroccidente del municipio, dicha comuna, está compuesta por 48 barrios, la mayoría de estratos 1 y 2. La institución cuenta 1.408 estudiantes distribuidos en cuatro sedes: la sede Principal, las sedes Manuela Beltrán, Roberto Delgado y Antonio Nariño, es en la última donde se realizará la investigación debido a que allí se encuentran los estudiantes de grado quinto (5°), el grupo está conformado por 35 estudiantes, cuyas edades oscilan entre los 9 y 12 años, pertenecientes a hogares en su gran mayoría formados por madre e hijos, donde las madres deben generar el sustento económico, trabajando en oficios generales y otros empleos que impiden el acompañamiento en casa, también se encuentran estudiantes donde sus padres se encargan de llevar diariamente su sustento y las madres las encargadas de las actividades dentro de su hogar, como cuidar de sus hijos, llevarlos a la escuela y desempeñando su papel de amas de casa.

5.3 UNIDAD DE TRABAJO

La intervención será aplicada a estudiantes del grado quinto (5°) de la sede Antonio Nariño, anexa a la Institución educativa Indalecio Penilla, a través del diseño y aplicación de una Unidad Didáctica. El grupo está conformado por treinta y cinco (35) estudiantes, veintidós (22) hombres y trece (13) mujeres, quienes cuentan con la motivación y disposición, al igual que con el apoyo y acompañamiento de padres de familia y/o acudientes, de directivos docentes y compañeros docentes, lo que permitirá la implementación y ejecución de las actividades planteadas, provocando aprendizajes significativos en el campo de las matemáticas.

5.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Teniendo en cuenta las consideraciones éticas pertinentes para toda investigación y especialmente la presente que será desarrollada con menores de edad, se cuenta con el consentimiento en primer lugar de la Institución y en segundo lugar de los padres de familia y jóvenes participantes. Por ello, en el anexo 1 se presenta el consentimiento firmado por los padres y estudiantes actores de este proceso, en el cual se da claridad sobre los propósitos de la investigación y la forma en que será manejada la información.

5.5 UNIDAD DE ANÁLISIS

Para el proceso de análisis e interpretación de los resultados obtenidos a través de las actividades diseñadas en la Unidad Didáctica, acorde con los objetivos y la pregunta de investigación del presente trabajo, se sistematizará mediante matrices categoriales, donde se registrarán los instrumentos de entrada y la intervención aplicados en cada uno de los momentos al igual que las respuestas de cada uno de los estudiantes.

Tabla 2 Categorías, subcategorías e indicadores

| Categoría | Subcategoría | Indicadores |
|------------------|---------------------|---|
| | | Nivel 1. El estudiante comprende los argumentos que son descripción de la situación planteada. |
| | | Nivel 2. El estudiante comprende los argumentos identificando con claridad los datos. |
| | | Nivel 3. El estudiante comprende los argumentos identificando los datos con claridad, conclusiones y justificación |
| | | Nivel 4. El estudiante comprende los argumentos |

| | | |
|--|---|--|
| Argumentación | Niveles argumentativos. Tamayo, (2012) | <p>identificando con claridad datos, conclusión y justificación, respaldando a través de conceptos.</p> <p>Nivel 5 El estudiante comprende los argumentos e identifica datos, conclusión(es), justificación(es), respaldo(s) y contraargumento(s).</p> <p>Nivel 6 El estudiante comprende argumentos completos con más de un contraargumento. (Rebuttal)</p> |
| Modelo Resolución de problemas, De Guzmán | <ul style="list-style-type: none"> Familiarización con el problema | <ul style="list-style-type: none"> El estudiante lee El estudiante traduce a su lenguaje natural. El estudiante identifica los datos que proporciona la situación. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de estrategias | <ul style="list-style-type: none"> El estudiante busca un problema semejante. El estudiante identifica datos que le dan El estudiante plasma los datos relevantes identificados a través de un dibujo o esquema. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Poner en marcha la estrategia. | <ul style="list-style-type: none"> El estudiante plantea las posibles estrategias y soluciones de la situación planteada. |

-
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Revisar el proceso y sacar consecuencias de él | <ul style="list-style-type: none">• El estudiante analiza y expone las razones del éxito y retoma los desaciertos para ser tenidos en cuenta en las próximas situaciones. |
|--|---|
-

Fuente: Elaboración propia

5.6 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Para la recolección de datos y de información que permitirán dar respuesta a la pregunta de investigación, se tendrán en cuenta las técnicas utilizadas en la investigación cualitativa, diseñadas acorde a los objetivos, el referente teórico, el contexto y las necesidades de los estudiantes. Entre los instrumentos a utilizar, se tiene:

5.6.1 Prueba Diagnóstica

Se diseñará un cuestionario pre test, con preguntas abiertas que permitan identificar los niveles de argumentación en los que se encuentran los estudiantes al enfrentarse a la resolución de situaciones problema, así mismo se indagará sobre el aprendizaje del concepto de fracción.

5.6.2 Entrevista Semiestructurada

La entrevista puede definirse como una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa, ya que permite recolectar datos en una conversación que propone un fin determinado. Díaz Bravo et. al (2013), resaltan en la entrevista semiestructurada la flexibilidad que permite que los entrevistados expresen de manera abierta sus puntos de vista, además permite obtener información más profunda y detallada que incluso el entrevistador y el entrevistado no han identificado, ya que se adapta al contexto y a las necesidades del entrevistador. Partiendo de la estructura, la flexibilización y la capacidad

para adaptar la entrevista semiestructurada y de acuerdo al enfoque metodológico de la presente investigación, se realizará la entrevista semiestructurada al inicio y al finalizar la Unidad Didáctica para ampliar la información escrita frente a los niveles de argumentación y la resolución de problemas especialmente los relacionados con el aprendizaje del concepto de fracción, además permitirá un acercamiento espontáneo y directo con los estudiantes lo que conlleva a conocer más a fondo sus apreciaciones, las dificultades halladas y superadas, las habilidades alcanzadas; es decir, será un soporte que permitirá realizar un análisis riguroso frente a la aplicación de la Unidad Didáctica.

5.6.3 Validación De Los Instrumentos

Cada uno de los instrumentos empleados en la recolección de datos e información, se convertirán en insumos para el análisis de los resultados obtenidos en el proceso investigativo, además, serán evaluados y validados, por personas objetivas, expertos en los procesos matemáticos, con competencias necesarias para este proceso, además para brindar mayor fiabilidad a cada uno de los instrumentos, se realizará un pilotaje con el grado 5° de la sede Roberto Delgado, también anexa a la institución, para determinar la viabilidad y realizar los ajustes, si es necesario.

5.7 UNIDAD DIDÁCTICA

Se procederá a diseñar e implementar una Unidad Didáctica que permita el fortalecimiento de los niveles argumentativos de los estudiantes desde la Resolución de problemas, según Tamayo, (2013), “la Unidad Didáctica se entiende como una unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulado y completo”. (p.118). Asimismo, se le da el nombre de unidad relativa de trabajo, ya que, pretende desarrollar aprendizajes significativos de una temática específica. Siendo así, se desarrollará el tema, los aportes de la argumentación en la resolución de problemas: un camino para el aprendizaje del concepto de fracción, enfocado a fortalecer los niveles argumentativos en los estudiantes del grado 5° en dominios matemáticos, estructurando la Unidad Didáctica (UD), en tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque.

El diseño de la Unidad Didáctica (UD), tomará aportes del modelo pedagógico de la institución Educativa Indalecio Penilla de la ciudad de Cartago Valle, que está orientado a una formación para la vida, por lo cual se hace necesario que los estudiantes se conviertan en protagonistas y miembros activos de su aprendizaje, fortalezcan el pensamiento crítico y tomen decisiones que les permitan aportar soluciones eficaces en la realidad a la que pertenecen. De igual manera se articulará con los hallazgos de la prueba diagnóstica, buscando mejorar niveles de argumentación y a su vez potenciando habilidades en la resolución de problemas, vinculando aprendizajes significativos en el concepto de fracción, provocando mayor motivación e interés en el proceso de aprender.

La Unidad Didáctica (UD), en los tres momentos, Ubicación, Desubicación y Reenfoco, estarán orientados a brindar al estudiante herramientas que le permitan ir construyendo su propio conocimiento de una manera gradual y progresiva, además de orientar procesos científicos en el aula escolar, que posibilite la comprensión y el significado del conocimiento, determinando para qué le sirve y como transferirlo en su cotidianidad. La Unidad Didáctica (UD), se aplicará en un tiempo aproximado de cuatro semanas con una intensidad de tres horas semanales, tomando en cada uno de los momentos las evidencias fotográficas y documentales que soporten y den viabilidad a la recolección y análisis de los datos.

5.7.1 Momento De Ubicación

Se diseñará un cuestionario orientado a la argumentación desde la Resolución de problemas que permitirá identificar y determinar los niveles argumentativos en los que están ubicados los estudiantes y la manera como abordan la resolución de situaciones problema, el cuestionario estará relacionado con el aprendizaje del concepto fracción, permitiendo la indagación de las ideas previas de los estudiantes, desde situaciones cotidianas con preguntas abiertas, acordes con el objetivo de la investigación; además tendrán la posibilidad de expresar las dificultades que se presenten en la realización del cuestionario.

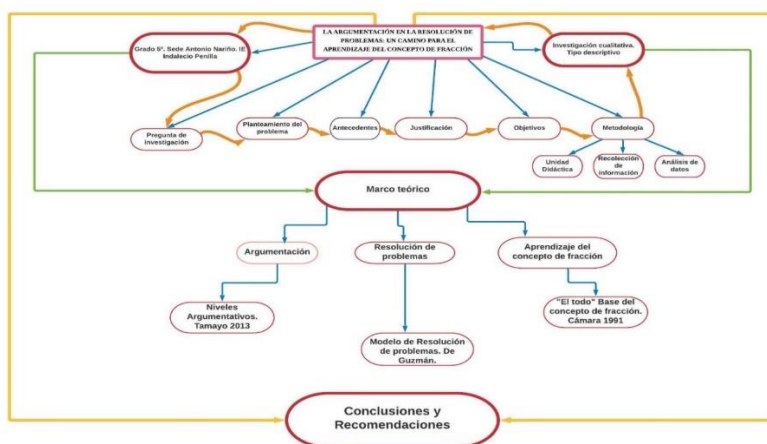
5.7.2 Momento De Desubicación

Después de determinar los niveles de argumentación desde la Resolución de problemas y las dificultades del concepto de fracción en los estudiantes a través de la prueba diagnóstica, se orientará el modelo de resolución de problemas propuesto por De Guzmán articulado con los niveles de argumentación propuestos por Tamayo y el aprendizaje del concepto de fracción, brindando espacios de trabajo colectivo y colaborativo con manipulación de material concreto.

5.7.3 Momento De Reenfoque

El momento de reenfoque estará orientado a evidenciar los avances de los estudiantes a otros niveles de argumentación y la Resolución de problemas. Se presentará un test de salida, con el objetivo de comparar el avance obtenido por los estudiantes, después de haberse aplicado la Unidad Didáctica, en este momento se realizará además la entrevista semiestructurada, que permitirá interactuar con mayor precisión sobre los avances de los estudiantes en los niveles de argumentación y la resolución de problemas relacionados con el entorno de los estudiantes.

Tabla 3 Diseño Metodológico



Fuente: Elaboración propia

5.8 PLAN DE ANALISIS

Para el proceso de análisis e interpretación se diseñarán dos matrices categoriales que servirán de guía para registrar y codificar la información al inicio, en el desarrollo y al final del proceso de la intervención didáctica. La primera matriz categorial se utilizará para registrar y codificar los niveles argumentativos en los que se ubican los estudiantes en el instrumento diagnóstico, tanto de entrada como de salida. La segunda matriz categorial se usará para registrar y codificar la aplicación de la heurística de Miguel de Guzmán en la Resolución de problemas que alcanzan los estudiantes en las situaciones realizadas en las actividades de intervención. Para el análisis de los niveles de argumentación y valorar de forma contextual las intervenciones de los estudiantes, se parte de lo expresado por Tamayo (2012), Respecto a la argumentación en el aula, cuando afirma que muchos estudios, muestran dos tendencias, la primera relacionada con la estructura, es decir, en la comprensión de las formas de los argumentos; y la segunda, con su función, es decir, comprender los usos de la argumentación.

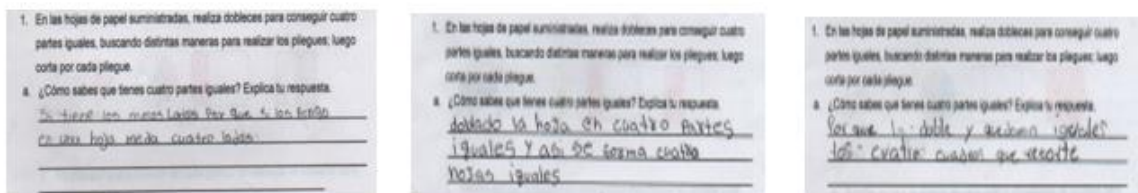
6 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

6.1 MOMENTO DE UBICACIÓN

De acuerdo a lo planteado en la Unidad Didáctica “Compartiendo y argumentando el mundo matemático irás ampliando”, para el momento de ubicación, se implementó el instrumento inicial de indagación de ideas previas “Cada uno a su manera”, en el cual los estudiantes del grado quinto debían resolver las situaciones relacionadas con el concepto de fracción; además, explicar cada una de sus respuestas de manera escrita.

En este momento se proponen dos espacios; el primero de manera individual, con manipulación de materiales (Hojas de colores), y dos situaciones problema relacionadas con el concepto de fracción. En el segundo espacio, los estudiantes dieron a conocer los resultados obtenidos para indagar con mayor profundidad los razonamientos realizados por ellos, permitiendo identificar la manera como abordaron las situaciones y dieron respuesta a las preguntas planteadas, resaltando las respuestas descritas a continuación:

En la primera actividad se suministraron hojas de papel con las que debían realizar cuatro dobleces para conseguir cuatro partes iguales; se plantearon preguntas que dejaran ver la capacidad de observación y explicación de los estudiantes. Los estudiantes E1, E2 y E5, dieron las siguientes respuestas



Respuestas E1, E2 y E5 respectivamente.

Con estas respuestas podemos evidenciar que, si bien se esperaba que los estudiantes identificaran cada una de las hojas entregadas como la totalidad y las formas recortadas como parte de esa totalidad, no hubo mayor comprensión, el E2 toma cada una

de las partes como una hoja y no como una parte de la totalidad entregada; de igual manera el E1, relaciona en la respuesta a) y b), las partes con los lados de cada una, en cuanto al E5, muestra comprensión en la relación parte todo y en la medida de cada parte en relación con los dobleces de la hoja. Los estudiantes justifican sus respuestas tomando de forma literal el contenido de la pregunta para hacer uso de ellas, sin realizar un razonamiento que les permita dar alguna explicación a su respuesta.

Lo anterior, devela que los estudiantes no relacionan la situación con su entorno inmediato, por lo tanto, se limitan a buscar la solución de una sola forma, no tienen en cuenta los datos que les ofrece la situación y no tienen estrategias claras que les permita tener razonamientos con aplicabilidad al contexto. Asimismo, se observa en sus respuestas falta de conocimientos matemáticos básicos que permitan hacer uso de un lenguaje claro y coherente; aspecto de gran relevancia, pues en palabras de Tamayo (2012), la argumentación es un componente del pensamiento crítico donde el lenguaje juega un papel importante. De igual manera, los procedimientos matemáticos implican claridad y apropiación del concepto para la toma de decisiones en la resolución de las situaciones, entendiendo que pueden tener múltiples soluciones y lograr aprendizajes en profundidad lo que propende del uso de procesos argumentativos que permiten justificar o refutar una proposición. Toulmin (1993, citado por Tamayo, Zona y Loaiza, 2015). Es el caso del E9, ante la pregunta 1d. ¿Cuál es la forma geométrica que más se facilitó para dividir en partes iguales la hoja? ¿Por qué? Responde: “el cuadrado porque lo entendí mas fácil” claramente se nota que el estudiante no tiene ninguna justificación para su elección diferente a la planteada en la pregunta, se limita a repetir que es fácil, sin respaldos ni conclusiones. Así mismo el E12 P. 1e. ¿Cada hoja volvió a conformar la misma unidad que tenías al inicio? Justifica tu respuesta. Responde: “al inicio tenía una unidad y después de recortar ya tengo cuatro unidades”

Casi todas las respuestas de los estudiantes, son tomadas de los acontecimientos desarrollados en la aplicación del instrumento inicial, tratando de justificar la postura asumida por cada uno; sin embargo, solo hacen descripciones o narraciones de lo expuesto

en la situación problema o de lo vivido en otros momentos, por ejemplo, el E4 ante la pregunta ¿Cómo sabes que tienes cuatro partes iguales? Explica tu respuesta. Da la siguiente respuesta “doblado la hoja en cuatro partes iguales y así se forma cuatro partes iguales”, esta respuesta evidencia una simple descripción de lo realizado en clase sin ninguna reflexión y análisis, reflejando ausencia de nivel argumentativo, de acuerdo a los niveles argumentativos expuestos por Tamayo (2012)

Al analizar lo evidenciado hasta aquí, en cuanto a la resolución de problemas relacionados con el concepto de fracción, se puede observar que las respuestas dadas por los estudiantes carecen de familiarización con el problema, pues no hay una relación entre lo realizado y los datos que se abordan en la situación. Al respecto De Guzmán (2007), plantea que familiarizarse con el problema es tratar de entender el problema, de forma tranquila, a un buen ritmo de trabajo, de la manera más básica e individual tratar de perder el miedo a la situación presentada, identificar la información relevante que nos permita dar solución al problema. Una verdadera familiarización con el problema implica que el estudiante identifique con claridad los datos que éste le brinde y para que pueden servirle, de igual manera, relacionar la situación planteada con otras situaciones similares que le permitan contextualizar el problema. Otras respuestas que reflejan la falta de familiarización con el problema pueden ser:

“Si fueras el sabio loco. ¿Cómo encontrarías la cantidad de plantas de tomate de tu jardín? ¿Por qué?”

E7: “Las 14 las encontraría escavando”

E4: “lo encontraría sumando por que sumando ayuda a saber el resultado”

E5: “Por que el tomate es rojo y la planta es distinta”

En esta pregunta se esperaba que los estudiantes, tomando la posición del sabio loco, describieran el procedimiento llevado a cabo para alcanzar la solución a la situación y desde esa descripción y los conocimientos que tuvieran del concepto de fracción

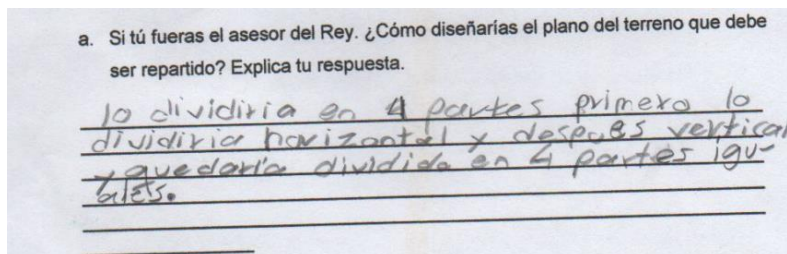
construyeran argumentos que permitieran justificar la respuesta. De igual manera, representaran fracciones teniendo como base cada una de las cantidades logrando descubrir la cantidad de tomate. Retomando estas respuestas de los estudiantes E4, E5 y E7, al dar solución a la pregunta planteada, se observa poco acercamiento al concepto de fracción, sus resultados son producto de la observación sin respaldo de análisis y procedimientos. El estudiante E7 en su respuesta solo hace una descripción de una vivencia y sin explicación de datos. Asimismo, se evidencia en el E4, quien relaciona su respuesta con una actividad de agrupación o suma, vivida dentro del aula. En el caso del E5 argumenta su respuesta haciendo una descripción de lo que conoce, en este caso el tomate. De lo anterior se puede decir que, aunque se brindaron los elementos necesarios para alcanzar la comprensión y no una respuesta constituida e inmediata, lo que en palabras de Parra (1990), debe considerarse en el aula durante procesos didácticos desde la resolución de problemas. Del mismo modo, el E5 observa dificultad al identificar los elementos proporcionados en la situación que permitiera a través de la manipulación del objeto matemático, justificar o argumentar su respuesta de manera coherente. De igual manera, se evidencia que los estudiantes realizan descripciones textuales de las situaciones presentadas; es decir, describen elementos existentes sin un análisis significativo y por lo tanto extraen información importante del problema. De acuerdo con lo planteado por Tamayo (2012) caracteriza en el nivel 1 los estudiantes cuyos argumentos no presentan datos, solo realiza una transformación de lo planteado en la situación y la presenta como una justificación, son simple descripción de sus vivencias relacionadas con la actividad presentada.

En el momento de la socialización de las situaciones planteadas, los estudiantes evidencian poco manejo de vocabulario relacionado con la fracción; lo que se ve reflejado en respuestas ante preguntas como: Escribe por qué la división en cada gráfica identificada es correcta para repartirla a la mitad. Ante dicha pregunta el E4 Responde: “que una es mas grande y otra más pequeña”, la explicación dada por el estudiante no contempla términos disciplinares que indiquen la comprensión de la unidad como el todo y las subdivisiones que cubren el todo, además expresan la dificultad para entender y comprender lo planteado y para llevarlo a su realidad o entorno, de igual manera, se limitan a una sola

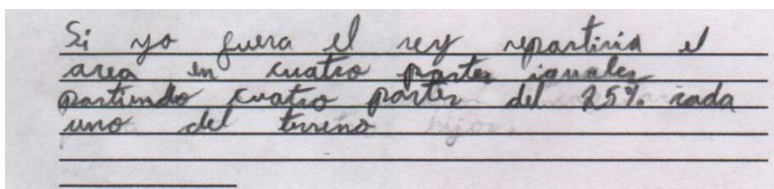
estrategia que les permitieran alcanzar la solución, retomando a De Guzmán (2006), quien considera y muestra la importancia de la búsqueda de unas cuantas estrategias concretas para atacar el problema, ya que nos puede mostrar el camino más claro y seguro para resolverlo dando mayor claridad y argumentos para justificar la solución. De lo anterior podemos decir que, aunque se presentó una situación lúdica y cotidiana, buscando generar motivación e interés en los estudiantes y acorde con el propósito que se pretendía lograr, se observa en los estudiantes carencia en elementos necesarios sobre el concepto de fracción que limitaron los procedimientos para dar solución. Al respecto Chaffe-Stengel y Nodding (1982, citados por Butto Zarzar, 2013), “creen que es necesaria una secuencia de conceptos que lleven a los niños a comprender mejor la transición de los números enteros a los números fraccionarios” (p. 34) de forma tal que no sean asumidos como conceptos aislados, sino que tengan la capacidad de articularlos. Lo que se ve reflejado en la dificultad en la comprensión y análisis de algunas de las preguntas planteadas, procedimientos repetitivos que conllevan a ver argumentaciones sin estructuras coherentes y secuenciales que reflejen apropiación del concepto y de la solución de la situación.

En cuanto a la situación 4 “El rey decide repartir entre sus 4 hijos uno de los terrenos que posee, el cual tiene forma rectangular cuyas dimensiones son 1600 metros de largo y 1200 metros de ancho. Dicho terreno debe ser repartido en partes iguales a cada uno de sus hijos. El rey le pide el favor a uno de sus asesores para que le realice dicha repartición y le diga que parte le corresponde a cada hijo”. La pregunta:

“Si tú fueras el asesor del Rey. ¿Cómo diseñarías el plano del terreno que debe ser repartido? Explica tu respuesta”, se retoman las respuestas de E2 y E13, quienes tuvieron un acercamiento a la fracción como parte de un todo.



Respuesta E2



Respuesta E13

Si bien la intención de esta pregunta era que los estudiantes manipularan el objeto matemático a través de la información suministrada y representaran la fracción, en las dos respuestas se evidencia que sólo se limitan a describir de manera literal la vivencia del aula en el primer momento, los estudiantes no traen a la mente otros contextos y no hay identificación de los datos relevantes para dar solución. La respuesta de E2, deja ver que no hay una postura clara, además pasa directamente a lo abstracto, no responde la pregunta que se planteó, no emite ni datos ni conclusión y llega a la conclusión sin soporte alguno. Para alcanzar el nivel 2 de argumentación, según Tamayo (2012), el estudiante debe diferenciar los datos y desde allí generar conclusiones; sin embargo, para este caso el estudiante no emite un argumento claro. Por su parte E13 en su respuesta, hace un razonamiento similar articulado con el valor representado en porcentaje, reflejando comprensión de los datos y dando una conclusión a través del porcentaje del todo y sus partes, sin embargo, no hay presencia de un nivel de argumentación, el estudiante hace uso de herramientas lingüísticas para narrar y describir lo que alcanza a comprender de los datos.

De acuerdo a lo anterior, ante las respuestas analizadas se puede observar pocos niveles argumentativos, donde los estudiantes reflejan poca comprensión del texto y con

ello dificultad para identificar datos, asumir posturas frente a la situación planteada y emitir conclusiones, generalmente, hacen uso de la descripción de lo observado generando respuestas carentes de análisis y reflexión; tal como se muestra en las siguientes respuestas:

Si tu fueras el sabio Loco. ¿Cómo encontrarías la cantidad de plantas de tomate de tu jardín? ¿Por qué?

E5: "por que el tomate es rojo y la planta es distinta"

E8: "porque son 36 y si la mitad son zanaorias son 18 y si a 18 le quitan 6 quedan 12 tomates"

E9: "yo ago cuentas y después miro cuantas plantas tengo"

E11: "las contaria por semillas por que así es más fácil"

E12: "yo encontraria la cantidas de plantas de tomate y las encontraria contando por que iria una en una y lla sabria cuantas tomateoas tengo"

Al analizar estas respuestas se pueden identificar elementos que contempla Tamayo (2012), en el nivel 1. Ante las respuestas de los E5, E9, E11 y E12, se puede observar que los estudiantes comprenden los argumentos que son descripción de la situación planteada, ubicándose en el nivel de argumentación 1; sin embargo, los argumentos carecen de buena redacción, interpretación y uso de vocabulario amplio y disciplinar por parte de los estudiantes, motivo por el cual no se entiende el significado de sus respuestas. En cuanto a la respuesta del E8, muestra que, aun cuando se evidencian algunos de los elementos de los niveles expuestos por Tamayo (2012), no muestran aún argumentos claros.

Podemos concluir con respecto a los anteriores resultados que los estudiantes no siguen un paso a paso para dar solución a una situación problema, no diseñan diferentes estrategias, no hay conexión con el contexto, se les dificulta identificar datos que les permita dar claridad a sus respuestas y, además, poseen escaso vocabulario para presentar

argumentos que coadyuven a la construcción del conocimiento, es por esto que surge la necesidad de aplicar una estrategia didáctica que mejore los argumentos de los estudiantes y mejoren los niveles argumentativos.

6.2 MOMENTO DE DESUBICACIÓN

En el momento de desubicación cuyo objetivo fue generar aprendizajes y reconocer la fracción como parte de un todo, los elementos que la conforman y la lectura adecuada para cada fracción, además orientar a los estudiantes en la forma de resolver situaciones problema que involucren el concepto de fracción mediante la heurística de Guzmán incorporando la argumentación, específicamente, los niveles argumentativos; se propuso en un primer momento una actividad que permitiría reconocer datos de una fracción, a través de la observación de un video, responder algunas preguntas en torno a ello y dar solución a ejercicios propuestos de manera individual. De la socialización de esta primera parte se obtienen las siguientes respuestas.

En cuanto, a la socialización de lo observado en el video a la pregunta ¿Cómo definirías fracción? Se obtuvieron las siguientes respuestas:

E1, E2, E11 y E13 respondieron:

E1: “una fracción es una expresión debe estar formada por dos números que se toman de una unidad o grupo”

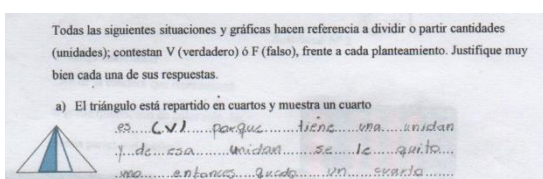
E2: “Según como dividas las partes o las repartas las ubicas en el numerador y el denominador”

E11: “Una fracción es la división de un objeto en partes iguales. Para dividir eso necesitamos el denominador y para el resultado necesitamos el numerador”

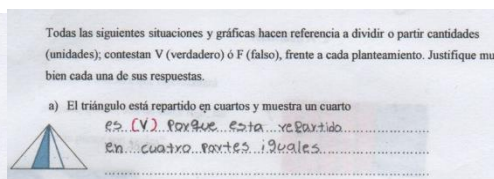
E13: “Dividir las cosas en parte iguales”

En estas respuestas se puede evidenciar que los estudiantes interpretan la fracción como la división en partes iguales y como una expresión numérica formada por numerador y denominador. El E1 reconoce los atributos de la fracción e identifica el numerador y el denominador en la expresión numérica, además hace uso de términos del concepto. El E2 reconoce la representación del numerador y el denominador de manera abstracta no hay una identificación de la unidad ni la relación con el todo y sus partes. El E1 establece el reconocimiento de las partes y la relación de igualdad entre ellas frente al todo, tomado como un objeto y E13 toma la fracción como la división en partes iguales sin establecer relación entre las partes y el todo. Al respecto Chaffe-Stengel y Nodding (1982, citados por Butto Zarzar, 2013), “creen que es necesaria una secuencia de conceptos que lleven a los niños a comprender mejor la transición de los números enteros a los números fraccionarios” de forma tal que no sean asumidos como conceptos aislados, sino que tengan la capacidad de articularlos”.

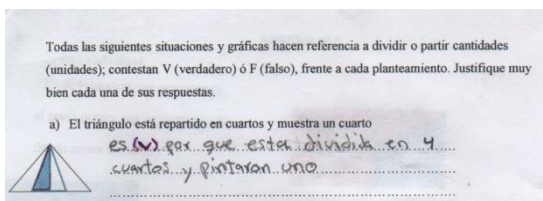
Retomando lo anterior, se puede decir que el desarrollo de la habilidad argumentativa se deriva de la evolución conceptual, pues se observa dificultad al inferir, representar y proponer alternativas de solución, limitando sus argumentos a simples respuestas literales de lo que se les presenta en la situación planteada. Lo anterior se ve evidenciado en respuestas como las siguientes.



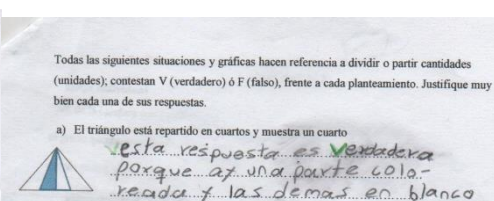
Respuesta E9



Respuesta E1



Respuesta E2



Respuesta E5

La respuesta del E9, retoma el concepto de unidad, comprende la relación que existe entre las partes en el interior del todo, las partes tienen el mismo tamaño congruente lo que puede estar influenciado por la observación, más que por el análisis y desde la observación justifica y explica el concepto de fracción; este tipo de argumentos también han sido caracterizados por Tamayo (2012), cuando plantea que los estudiantes solo se limitan a describir los datos de la actividad, en relación a un nivel de argumentación que denominan representación de la base del texto. El revela la repartición de la unidad en partes iguales, toma sólo lo coloreado como el numerador de la fracción, dejando ver dificultad en el concepto de este término, lo mismo ocurre con E2 y E5 al dar la respuesta, aunque sus argumentos dejan ver mayor inferencia e interpretación de acuerdo al concepto de fracción aún no hay análisis ni concepción de la totalidad de los datos que le permita emitir una conclusión; lo que muestra un nivel 1 de argumentación, según lo expuesto por Tamayo 2012.

En la misma actividad se presenta a los estudiantes la siguiente situación; Los estudiantes del grado 5° quieren diseñar una bandera para realizar un aporte al Proyecto Rompe Barreras “Una nueva oportunidad”. Para el diseño de la bandera, se tendrán en cuenta las siguientes orientaciones: La forma de la bandera será rectangular en posición horizontal, se dividirá en cuatro partes iguales, dos cuartas partes serán de color naranja, en la parte superior, allí irá el nombre del proyecto con letra clara de color blanco, otra cuarta parte será de color azul y la última blanca, en la azul y la blanca se pegarán un tigrillo y una tortuga llegando a la meta, se obtuvieron las siguientes representaciones:



Grupo 1



Grupo 2



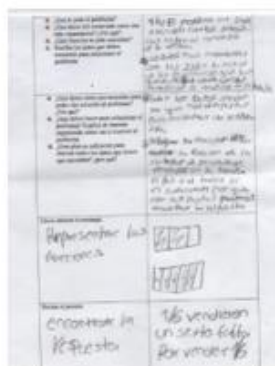
Grupo 3

Los equipos de trabajo conformados por los estudiantes, al realizar la conversión del lenguaje verbal al lenguaje pictográfico de la información que les brinda en la situación expuesta en el problema, dejan ver una correspondencia semántica entre las unidades significantes de dichas representaciones, en cuanto a la expresión “cuartos” puesto que en las figuras se observa una división en cuatro partes iguales. Además, son capaces de determinar a partir de la expresión “un” que debe señalar una de las partes de las cuatro en que fue dividido el todo (numerador). Retomando palabras de Duval 2004 “La utilización de representaciones semióticas es primordial para la actividad matemática y para serle intrínseca”, lo que refleja el progreso en el concepto de fracción a través de la creación y el desarrollo de sistemas semióticos que coexisten con la lengua natural, permitiendo, en el momento de la socialización, justificar y argumentar con palabras disciplinares, llegando a conclusiones coherentes lo que muestra un cambio en sus niveles argumentativos.

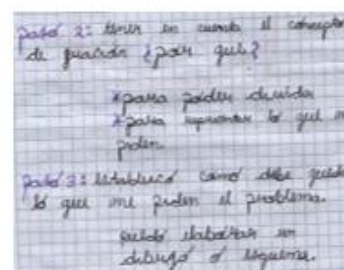
Dentro del mismo momento de desubicación, en la actividad tres (3), se plantea la siguiente situación, que permitirá orientar paso a paso la heurística De Guzmán a los estudiantes. “Se han vendido a lo largo de la mañana $\frac{2}{3}$ de los periódicos, en la tarde se han vendido la mitad de los que han quedado. Si son 2 periódicos los que no se han vendido, ¿Cuántos había al empezar la venta? Se obtienen las siguientes respuestas:



Respuesta E1



Respuesta E2



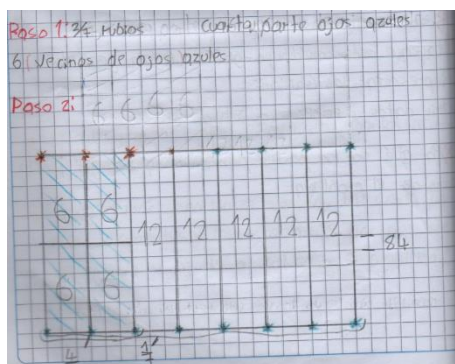
Respuesta E11

Cada una de estas respuestas deja ver que los estudiantes han abordado de una manera más organizada la situación problema a través de la aplicación de la heurística de Guzmán, lo que devela mejor comprensión, observándose procesos básicos del pensamiento matemático. De la respuesta del E1 se puede deducir que hay identificación de los datos que le permiten dar solución a la situación y establece estrategias claras que apuntan a un adecuado desarrollo de la situación, logra representar gráficamente los datos, los diferencia y hace uso de ellos para emitir una conclusión o argumento. En este sentido el estudiante emite los datos y da una conclusión a través de la solución de la situación, alcanzando la diferencia del nivel argumentativo 1, que en palabras de Tamayo (2011), la diferencia se basa en la presencia de conclusiones. En las respuestas de los estudiantes E2 y E11 se observa con mayor claridad puntos de vista y justificaciones que develan una estructuración más cercana a la argumentación comprendiendo datos, representándolos y llegando a una conclusión, lo que en el marco de los niveles argumentativos Tamayo 2012, se ubicaría en el nivel dos.

Con base en las respuestas de los tres estudiantes se puede deducir que, mediante la aplicación de la heurística de Guzmán y la apropiación del objeto matemático, los estudiantes han alcanzado justificar y argumentar sus procesos de una manera más clara y comprensiva, además se evidencia mayor comprensión y familiarización con la situación problema, identificaron los elementos que intervienen en él y lo que se quería lograr al resolverlo tal como lo plantea De Guzmán (2007).

Posterior a esta actividad, se desarrolla la parte 2 del momento de desubicación, donde se proponen dos situaciones problemas que los estudiantes desarrollaron de manera individual, teniendo en cuenta las explicaciones previas de la heurística de Miguel de Guzmán y el desarrollo de la competencia argumentativa a través de los niveles de argumentación

En la primera de ella se pide hallar la cantidad de vecinos que hay en la casa de Rosa, a través de la representación gráfica de la fracción dada.



Respuesta E3

Teniendo en cuenta la heurística de Guzmán, en la resolución de problemas, en las respuestas de E3 se puede evidenciar que el estudiante alcanzó una familiarización con el problema al identificar y comprender los datos suministrados, aplicando su conocimiento sobre el concepto de fracción y los elementos que requería para dar solución, como lo plantea De Guzmán (2007), además justificó desde su conocimiento la importancia de cada uno de los datos para el procedimiento. De igual manera buscó estrategias con base en los datos y estableció un plan para hacerlo, considerando la representación de las fracciones como parte de un todo y asumió la relevancia de los datos para la comprensión y solución de la situación, haciendo uso de términos disciplinares para argumentar y dar su punto de vista.

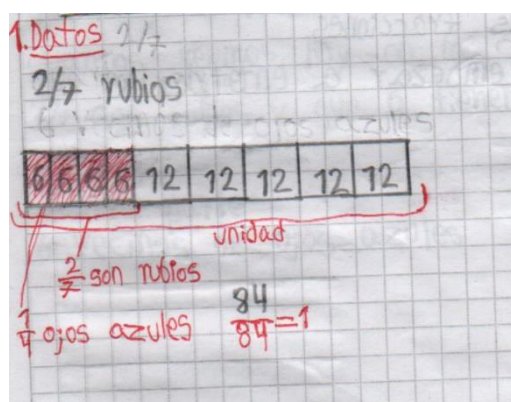
Al momento de llevar a cabo la estrategia hizo uso de los datos para llegar a un modelo matemático (representación gráfica de la fracción), asimismo hizo asociación con los números, logrando alcanzar el resultado.

Al socializar las respuestas, se indaga con mayor profundidad sobre los procesos realizados por el estudiante preguntando qué criterios tuvo en cuenta para el desarrollo del ejercicio.

E3: Primero leí el problema para saber qué me estaba pidiendo, averiguar cuantos vecinos hay en la casa de Rosa, busqué los datos más importantes porque nos ayuda a

solucionar el problema, realicé un gráfico porque me estaban pidiendo la fracción o sea la parte de la unidad que representa la cantidad de vecinos. El problema dice que $\frac{2}{7}$ de los vecinos son rubios entonces hice la fracción, también hice la cuarta parte. O sea, dividí en cuatro partes que son 6 azules luego en los últimos cuadros puse el 12 porque estaban completos.

En este sentido la respuesta de E3 da cuenta que hubo una muy buena comprensión de la situación lo que le permitió justificar cada uno de los procedimientos realizados, haciendo uso de términos disciplinares y mostrando apropiación del concepto; que de acuerdo a lo planteado por Tamayo (2012), el estudiante comprende argumentos en los que se identifican con claridad los datos (data) y una conclusión (claim), mostrando un nivel argumentativo 2



Respuesta E4

En su respuesta el estudiante E4 hace uso de diferentes representaciones tanto gráficas como numéricas lo que muestra un mayor conocimiento del objeto matemático; de igual manera, en su respuesta el estudiante describe cada uno de los pasos que lleva a cabo para dar solución a la situación y concluye expresando la importancia de los datos y la representación gráfica para fortalecer el procedimiento, de esta forma el estudiante emite un dato que es el paso a paso y da una conclusión al dar fuerza a través del uso de los números, posteriormente, pasa a argumentar a través de la verificación de la unidad, lo que

lo ubica según Tamayo (2012) en el nivel 3 por la presencia de la justificación y respaldo teórico.

E4 Yo inicié mirando el problema para saber qué era lo que me preguntaban. También saqué los datos que me daban (los números) porque eso es importante porque nos ayuda a solucionar el problema y a entenderlo, luego hice la figura que entendí uniendo los datos, fui poniendo los números en cada parte del todo.

Se evidencia que en su respuesta el estudiante E4 no solo emite conclusiones al dar respuesta a la situación, sino que los soporta y los justifica, lo que en palabras de Toulmin (1993, citado por Tamayo, Zona y Loaiza, 2015) Los procedimientos matemáticos implican claridad y apropiación del concepto para la toma de decisiones en la resolución de las situaciones, entendiendo que pueden tener múltiples soluciones y lograr aprendizajes en profundidad lo que propende del uso de procesos argumentativos que permiten justificar o refutar una proposición.

En cuanto a la heurística de De Guzmán, para la solución de problemas, E4 muestra haber tenido familiarización con el problema y esto se evidencia en la claridad que tuvo al discriminar los datos que necesitaba y lo que le estaban pidiendo resolver; además que pensó en diferentes estrategias las cuales llevó a cabo para comparar y concretar la respuesta. En cuanto a la revisión del proceso, se le hicieron al estudiante las siguientes preguntas: a) ¿Has conseguido encontrar la solución al problema?, b) ¿Has encontrado algún error en el proceso realizado? ¿Cuál?, cuyas respuestas reafirman lo mencionado anteriormente sobre el avance en el proceso de resolución de problemas y mejor estructuración en sus argumentos.

E4 a. sí, porque encontré la cantidad de vecinos que hay en la casa de Rosa, además, contesté la pregunta que me hacían

b. No encontré ningún error porque hice todos los pasos para llegar al resultado.

Respecto a lo descrito sobre los procesos de E3 y E4, se puede evidenciar que los estudiantes empiezan a realizar procesos cognitivos más profundos. Observándose en las respuestas que inicialmente emitían argumentos nivel 1, en los que sólo se reconocían elementos básicos de este nivel, a través de la ejecución y desarrollo de las actividades didácticas sus argumentos mejoraron significativamente.

6.3 MOMENTO DE REENFOQUE

En el momento de reenfoque se evidenció el cambio en los niveles de argumentación y la resolución de problemas a partir de la Heurística de Guzmán, orientada en el momento de ubicación, teniendo en cuenta el mismo instrumento de inicio con el objetivo de evidenciar los cambios alcanzados en los estudiantes durante la aplicación de la Unidad Didáctica.

La primera actividad presentada en este momento de reenfoque es igual a la del momento de ubicación teniendo en cuenta el mismo contexto verbal y los mismos ejercicios.

La actividad inicia preguntando:

1. En las hojas de papel suministradas, realiza dobleces para conseguir cuatro partes iguales, buscando distintas maneras para realizar los pliegues; luego corta por cada pliegue.
 - a. ¿Cómo sabes que tienes cuatro partes iguales? Explica tu respuesta. Con el fin de que los estudiantes identifiquen el todo y sus partes.

a. ¿Cómo sabes que tienes cuatro partes iguales? Explica tu respuesta.
se que tengo 4 partes iguales
por que utilice la regla para
medir que fueran del mismo
tamaño y quedaron exactos para mi.

¿Cómo sabes que tienes cuatro partes iguales? Explica tu respuesta.
porque tome una unidad y la
dividi en cuatro partes.

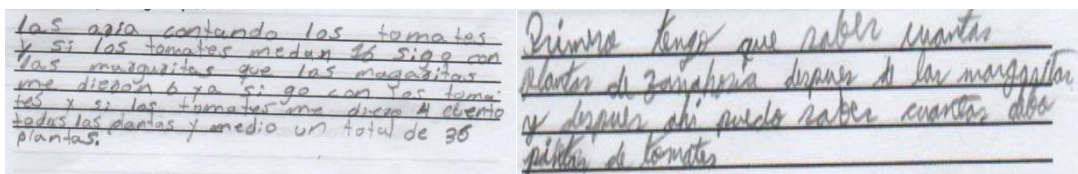
¿Cómo sabes que tienes cuatro partes iguales? Explica tu respuesta.
Si me quedaron cuatro partes
iguales. P a través de un
libro grafico

Respuesta E4, E9 y E7 respectivamente

Respuesta E4, E9 y E7 respectivamente

Ante la pregunta el E4 evidenció una respuesta que presenta una mejor estructura argumentativa donde no sólo se observan los elementos básicos, sino que justifica y asumen una postura clara. De igual manera el E9, evidencia datos, conclusiones y lo soporta con el objeto matemático, el E7, de igual manera observa una estructuración argumentativa con una redacción más clara, sus argumentos son concretos y justificados. En palabras de Pinochet (2015), un argumento son los discursos que un estudiante o un grupo de estudiantes producen cuando deben articular o justificar sus conclusiones o explicaciones. Es importante resaltar que más que el nivel y la estructura del argumento, se debe reconocer desde lo funcional, en el ejemplo se puede ver como el estudiante expresa de forma explícita la necesidad de los datos en el proceso de argumentar, al respecto Tamayo (2012) expresa como características del N2, que generar conclusiones requiere por parte de los estudiantes acciones o procesos de pensamiento tales como: identificar los datos, identificar las conclusiones, establecer diferencias entre un dato y una conclusión, establecer ciertas relaciones, causales o no, entre datos y conclusión, dar cierto orden, cierta estructura, al proceso de pensamiento empleado y regular, de manera consciente o no, la relación entre datos y conclusión, además de la adquisición de cierto compromiso en función de mirar la situación de manera integrada.

En línea con lo anterior, se puede evidenciar en las respuestas encontradas en la situación problema propuesta a los estudiantes en la pregunta: Si fueras el sabio loco. ¿Cómo encontrarías la cantidad de plantas de tomate de tu jardín? ¿Por qué?



Respuestas E5 y E11 respectivamente

Estas respuestas muestran un cambio entre la narración y descripción de datos y hechos hacia la consolidación de razonamientos ordenados que permiten una mejor explicación de la conclusión construida por los estudiantes, de igual manera se observa un gran esfuerzo por parte de los estudiantes al apoyar sus explicaciones, validando sus razonamientos con algún conocimiento adquirido. El y E5, respaldan la explicación con una operación básica, mostrando que ha hecho uso de la agrupación de los datos para hallar una solución, el E11 realiza una jerarquización del proceso a través de los datos ofrecidos, que le permite encontrar la solución a la situación.

Al analizar las respuestas de los estudiantes en la situación problema “Los designios del rey”, se puede evidenciar que en sus justificaciones hacen uso (inicial) de teorías o conocimientos adquiridos con los cuales relacionan datos y conclusiones, elaborando textos en los que hacen mejor uso de vocabulario, haciendo uso de conectores de causalidad, además logran identificar con mayor facilidad los datos proporcionados en la situación construyendo o dando conclusiones. Lo que refleja, según Tamayo (2012) el cumplimiento de criterios de estructura en el nivel 3

a. Si tú fueras el asesor del Rey. ¿Cómo diseñarías el plano del terreno que debe ser repartido? Explica tu respuesta.

lo dividiría en 4 partes iguales que tengan las mismas dimensiones y la misma de ancho y de largo

Primero dibujo un rectángulo porque lo dice el problema que tiene 1600 de largo y 1000 de ancho como son 4 hijos lo dibujo en 4 partes iguales porque hay que repartir las tierras y sea en una posesión

Respuestas E6 y E8 respectivamente

Al dar respuesta a la pregunta a. Si fueras el asesor del Rey. ¿Cómo diseñarías el plano del terreno que debe ser repartido? Explica tu respuesta. El E6 hace uso de lo aprendido sobre la fracción, haciendo referencia a la parte de un todo, además retoma los datos propuestos como la cantidad de hijos del rey y las dimensiones y magnitudes del terreno, dando desde allí una conclusión de su respuesta. En cuanto al E8, se evidencia el uso de pasos para realizar el proceso, reflejando apropiación de la heurística de Guzmán, de igual manera hay identificación y uso de datos proporcionados y apoya su explicación a través de razonamientos basados en sus conocimientos, alcanzando un avance argumentativo nivel 3, basado en Tamayo (2012).

Al finalizar la Unidad Didáctica, se aplicó a los estudiantes una entrevista semiestructurada con el fin de indagar acerca de la efectividad de las actividades desarrolladas hacia el cambio en los niveles de argumentación de los estudiantes desde la resolución de problemas relacionados con el concepto de fracción, además evidenciar los avances de los estudiantes a través del diálogo, en la cual se encontraron respuestas como:

¿Crees que es importante seguir una secuencia de pasos para dar solución a una situación problema?

E1: Si porque es más fácil entender un problema y dar solución porque hay más organización y permite tener en cuenta todos los datos del problema.

E3: Porque es más fácil darle una solución de verdad al problema.

E6: Porque los pasos me indican lo que tengo que hacer para entender el problema.

Las respuestas dadas por los estudiantes conllevan a la importancia de la aplicación de la heurística para solucionar situaciones, modelo propuesto por De Guzmán (2006), en el cual devela una estrecha relación entre el pensamiento matemático y la lúdica, donde señala algunos procesos básicos del pensamiento matemático y hace notar también que gran parte de la matemática ha sido desarrollada bajo una motivación lúdica. Asimismo, basados en los niveles argumentativos según Tamayo (2012), las respuestas anteriores muestran argumentos mejor estructurados, donde los estudiantes exponen sus justificaciones desde la vivencia en el aula.

Después de realizar las actividades de la UD, ¿piensas que es necesario la búsqueda de estrategias y la elaboración de un plan, para la solución de un problema?

E6: Si porque si buscamos una estrategia o un plan será mucho más fácil dar solución al problema y a veces encontramos muchas formas de encontrar soluciones.

E7: Si porque es más fácil visualizar el proceso para resolver el problema.

Las anteriores respuestas reflejan que los estudiantes toman las estrategias como los diferentes caminos que permiten mejor comprensión y resolución de situaciones, además les da mayor claridad para conseguir un resultado

¿Crees que las actividades propuestas te permitieron comprender y expresar con mayor facilidad tus ideas y procesos?

E5: Si porque las actividades nos ayudan a aprender más y así podemos dar ideas más fácil. Las actividades fueron divertidas y me permitieron aprender a repartir, también sobre las formas geométricas y a solucionar problemas que a veces no entendía.

E7: Si porque lo entendí mejor y me ayudó a solucionar muchos problemas y también estudiar y aprender sobre fracciones me sirve en la solución de problemas de

reparticiones por igual como para hacer recetas, y con las actividades aprendí sobre fracciones entonces cuando me enseñaron a graficar, leer y escribir fracciones me estaban preparando para solucionar diferentes problemas de reparticiones y pude participar en las clases con mayor seguridad.

En estas respuestas se muestran argumentos constituidos por datos, conclusiones y justificaciones, además el uso de cualificadores o respaldo teórico sin contraargumentos, es decir argumentos completos con estructura tanto en su forma como en su finalidad; argumentos que según Tamayo (2012) están ubicados en el nivel 4.

Podemos concluir con respecto a estos resultados que los estudiantes lograron identificar con facilidad datos presentados en las situaciones problema, además lograron elaborar conclusiones y justificaciones llegando a argumentos con estructuras basados en los criterios según Tamayo (2012). En cuanto a la resolución de problemas mediante la aplicación de la heurística De Guzmán se pudo evidenciar la apropiación de los pasos propuestos, permitiendo mejor manipulación de los objetos matemáticos, la activación de procesos mentales propios del estudiante y la reflexión de su propio pensamiento llevando el proceso de aprendizaje a la solución de situaciones de la vida cotidiana.

7 CONCLUSIONES

La investigación permitió llegar a las siguientes conclusiones, en relación a los niveles argumentativos de los estudiantes del grado 5° de la IE Indalecio Penilla, sede Antonio Nariño, y el papel de una unidad didáctica estructurada con los elementos de un argumento según los niveles argumentativos de Tamayo (2012) para fortalecer la habilidad argumentativa en la resolución de problemas mediante la heurística De Guzmán, a través del aprendizaje del concepto de fracción..

- La manipulación de material concreto en el primer momento de la Unidad Didáctica genera en los estudiantes mayor interés, entendimiento del significado y resolución de situaciones problemas mediante la aplicación de la heurística desde la construcción del concepto de fracción como relación parte todo, mostrando poco a poco el fortalecimiento de habilidades argumentativas, iniciando con argumentos elaborados a partir de la descripción literal de lo propuesto en las situaciones hasta alcanzar la transformación de argumentos con mayor estructura tanto de forma como de finalidad.
- La manipulación del objeto matemático y la vinculación de un modelo (heurística) que permitieron el debate en el aula, exponer puntos de vista y razones lógicas con el fin de convencer y persuadir favorecieron el avance de los niveles argumentativos de los estudiantes, haciendo aportes matemáticos con mayor fluidez y coherencia.
- La habilidad argumentativa fue fortalecida a través de la resolución de problemas y la construcción del concepto de fracción, porque potenció no solo el conocimiento, sino que permitió mediante su razonamiento explicar y justificar cada uno de los pasos y procesos para dar solución a cada situación, logrando elaborar textos (respuestas) con estructuras según los criterios basados en los niveles de Tamayo (2012).

8 RECOMENDACIONES

Se recomienda a los docentes orientar las prácticas pedagógicas hacia la búsqueda de habilidades argumentativas desde la resolución de problemas de la vida cotidiana que brinden al estudiante herramientas y estrategias a través de razonamientos y aprendizajes profundos.

Se recomienda a los docentes orientar el aprendizaje del concepto de fracción desde la manipulación de material real y desde la representación, permitiendo que los estudiantes transfieran el aprendizaje al contexto o situación que se les presente.

La implementación de Unidades Didácticas en las cuales se vincula la argumentación y la aplicación de la heurística en la resolución de problemas, propicia en los estudiantes espacios de formación y reflexión más conscientes y dinámicos, lo cual les permite interactuar de forma más efectiva con el objeto matemático a través de sus diferentes formas de representación.

Abordar la resolución de problemas desde la vinculación de una heurística que permita la creación de hábitos mentales en la manipulación de objetos matemáticos.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldana-Bermúdez, E. (2014). La argumentación como estrategia de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas-The argumentation like strategy of education and of learning of the mathematics. *Revista científica*, 3(20), 37-45
- Álzate, O. E. T. (2012). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *Hallazgos*, 9(17), 211-233.
- Araque Suaza, E. A., Arenas Echavarría, G. A., Y Carvajal Valdez, J. A. (2016). *Las TIC, una herramienta didáctica para mejorar la interpretación y comprensión de los números fraccionarios en el grado tercero de la IER la blanquita de murri sede chimurro del municipio de Frontino*.
<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/820/AraqueSuazaEdwarAlberto.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Arenas Peñaloza, J. A. (2018). *Compresión del concepto de fracción como razón a través del modelo de Pirie y Kieren*. Universidad Autónoma de Guerrero (México)).
- Blanco, J. (1996). *La resolución de problemas. Una revisión teórica*. *Suma*, 21, 11 20.
- Castro Mora, O. R. (2017). *Comprensión del concepto de fracción en los estudiantes en formación inicial de educación primaria: una mirada desde la teoría de campos conceptuales*.
- Cauas, D. (2015). *Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación*. Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia, 2, 1-11.
- Chavarría, J., y Alfaro, C. (2005). *Resolución de problemas según Polya y Schoenfeld. In Ponencia presentada ante el IV Congreso Internacional sobre Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora (CIEMAC)*. Instituto Tecnológico de

- Cartago, Costa Rica. <http://www.cidse.itcr.ac.cr/ciemac/memorias/4toCIEMAC/Ponencias/Resoluciondeproblemas.pdf>.
- De Guzmán, M. (1992). *Tendencias innovadoras en educación matemática*. Olimpíada Matemática Argentina.
- De Guzmán, M. (1991). *Para pensar mejor*. Barcelona: Labor.
- Doris Cecibel, O. (2017). *Formas de ver las fracciones con énfasis en la secuencia didáctica*.
- Escobar, D., Fuentes, L., Arcia, M., y Amaya, T. (2016). *¿Cuáles son las causas de las dificultades que presentan los estudiantes al resolver situaciones problemas que involucran fracciones?* <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/1090>
- de Toscano, G. T. (2009). *La entrevista semi-estructurada como técnica de investigación*. Graciela Tonon (comp.), 46.
- Facione, P. (2007). *Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?* Insight assessment, 22. http://www.academia.edu/download/4791949/pensamiento_critico_facione.pdf
- Fazio, L. y Siegler, RS (2011). *Enseñanza de fracciones* (Vol. 22). Academia Internacional de Educación.
- Larraín, A., Freire, P., & Olivos, T. (2014). *Habilidades de argumentación escrita: Una propuesta de medición para estudiantes de quinto básico*. Psicoperspectivas, 13(1), 94-107.
- Munarriz, B. (1992). *Técnicas y métodos en investigación cualitativa*.

- Marín Capera, H., y Olaya Perea, Y. (2019). *La resolución de problemas: Una estrategia didáctica para el aprendizaje de las operaciones de adición y sustracción de números enteros en estudiantes de grado sexto.*
- Metaute Mesa, M. M. (2017). *Una propuesta de aprendizaje significativo para entender el concepto de fracción como parte del todo, con alumnos de sexto, del sector rural, en Amalfi. Amalfi.* <http://repository.ucc.edu.co/handle/ucc/7466>.
- Muñoz Alvarado, M. E. (2019). *La resolución de problemas: su posible aporte al aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios.*
- Muñoz, J. I. M. (2014). *La resolución de problemas matemáticos y su impacto en pensamiento crítico del ciudadano.* Revista de Cooperación.
- Oviedo, L., Kanashiro, A. M., Bnzaquen, M., y Gorrochategui, M. (2012). *Los registros semióticos de representación en matemática.* Revista Aula Universitaria, 13, 29-36.
- Planas, N., Y Morera, L. (2012). *La argumentación en la matemática escolar: dos ejemplos para la formación del profesorado.* El desarrollo de competencias en las clases deficiencias y matemáticas, 275-300.
- Ruiz Ortega, F. J. (2013). *Caracterización y Evolución de los Modelos de Enseñanza de la argumentación en clase de Ciencias en la Educación Primaria.* Universitat Autònoma de Barcelona,
- Santos, L. M. (1992). *Resolución de Problemas; El Trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el Aprendizaje de las Matemáticas.* Educación matemática, 4(02), 16-24.
- Storer, A. Á. (2019). *Significados, representaciones y lenguaje: las fracciones en tres generaciones de libros de texto para primaria.* Educación matemática, 31(2), 22-60.

10 ANEXOS

Anexo A Consentimiento Informado

INSTITUCIÓN EDUCATIVA INDALECIO PENILLA

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

Estimados padres de familia y/o acudientes:

Dentro de mi proceso como estudiante, estoy desarrollando un proyecto de investigación en el área de matemáticas, orientado a fortalecer procesos de argumentación en la resolución de problemas relacionados con el concepto de fracción, dirigido a los estudiantes del grado 5°.

Por medio de la presente les solicito autorice a su acudido para que participe de manera activa y voluntaria de este proyecto, teniendo en cuenta que para la sustentación de dicha investigación se necesitarán: imágenes y videos de acuerdo y en conformidad con la ley 1581 de 2012 y el decreto 1074 de 2015 sobre protección de datos personales.

Dicho estudio consiste en la realización de una prueba diagnóstica, participación de actividades propuestas en el diseño de una Unidad Didáctica y una entrevista semiestructurada. Vale la pena resaltar que los datos e información serán bajo confidencialidad y el nombre de su acudido no se utilizará en ningún momento. Así mismo, la participación o no participación del estudiante, no tendrá influencia en su nota.

En caso de autorizar la participación de su acudido, por favor diligenciar el siguiente formato y hacerlo llegar a la docente.

Autorizo a el estudiante: _____, para que participe de manera voluntaria en el estudio orientado por la docente orientadora de grupo, Diana de

Jesús Galarza P. y manifiesto estar totalmente de acuerdo con la información expuesta anteriormente, con respecto a la investigación a realizar, ***la argumentación y la resolución de problemas: un camino para el aprendizaje del concepto de fracción*** y he recibido copia del proceso.

Nombre del padre de familia y/o acudiente _____

Firma del padre de familia y/o acudiente _____

No de Cédula _____

Anexo B Formato instrumento ideas previas

Indagación de ideas previas



Adaptado del proyecto de grado para Magister en Enseñanza de las Ciencias.

Objetivo:

Establecer los niveles de argumentación en los que están ubicados los estudiantes del grado 5°, en la resolución de problemas para el aprendizaje del concepto de fracción.

Nombre del estudiante: _____

Fecha: _____

Estimado estudiante, a continuación, encontrarás unas situaciones, lee con mucha atención y responde las preguntas propuestas.



Puedes realizarla con tranquilidad y de acuerdo a lo que sabes, pues no será evaluada y no tendrá nota.

1. En las hojas de papel suministradas, realiza dobleces para conseguir cuatro partes iguales, buscando distintas maneras para realizar los pliegues; luego corta por cada pliegue.
 - a. ¿Cómo sabes que tienes cuatro partes iguales? Explica tu respuesta.

- b. Explica si el tamaño de las partes cambia según la manera de plegar las hojas

c. ¿Qué formas geométricas resultaron en cada división?

d. ¿Cuál es la forma geométrica que más se facilitó para dividir en partes iguales la hoja? ¿Por qué?

e. Coge cada una de las hojas que dividiste y colorea con un color diferente las cuatro (4) partes (un cuarto) en que las separaste; luego une estas partes con cinta y vuelve a formar las mismas hojas enteras que se te dieron. Compáralas entre sí y responde las siguientes preguntas:

¿Cuántas partes iguales forman otra vez la hoja? ¿Por qué?

¿Cada hoja volvió a conformar la misma unidad que tenías al inicio? Justifica tu respuesta.

2. . Observa muy bien las imágenes que se presentan a continuación; en cada una se reparte una unidad en dos partes.
- a. Identifica las gráficas que están divididas en dos partes iguales, en medios o a la mitad, colorea una (1) parte de esas dos (2), escribe $\frac{1}{2}$ en cada parte que ha sido pintada.



- b. Escribe por qué la división en cada gráfica identificada es correcta para repartirla a la mitad

- c. Cómo se deben dividir las cuatro gráficas para que queden divididas a la mitad. Justifica tu respuesta.

Situación 3

¡Es importante compartir!



El jardín del sabio

El sabio plantó diferentes semillas en su jardín. Después de varias semanas, obtuvo 36 plantas. La mitad son zanahorias, seis (6) son margaritas y el resto tomates. ¿Cuántas plantas de tomate tiene en su jardín?

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

- a. Si tu fueras el sabio Loco. ¿Cómo encontrarías la cantidad de plantas de tomate de tu jardín? ¿Por qué?

Nivel 1. Comprende los argumentos que son descripción de la situación planteada.

(Argumentación) Poner en marcha la estrategia. **(Resolución de problemas)**

- b. ¿Crees que en la situación planteada hay datos que debes tener en cuenta para resolver la situación? Explica tu respuesta. **Nivel 2.** Comprende los argumentos identificando con claridad los datos. (Argumentación). Familiarización con el problema (Resolución de problemas)

- c. La situación te ofrece un plano de la huerta. ¿Crees que te permitió alcanzar con mayor facilidad la solución? ¿Por qué?

- d. Camilo necesita que le ayudes a entender ¿Cómo le ayudarías a Juan Camilo a comprender la situación para que él pueda hallar la solución? ¿Por qué?

Nivel 3. Comprende los argumentos identificando los datos con claridad, conclusiones y justificación (Argumentación).

Situación 4

Los designios del Rey

El rey decide repartir entre sus 4 hijos uno de los terrenos que posee, el cual tiene forma rectangular cuyas dimensiones son 1600 metros de largo y 1200 metros de ancho. Dicho terreno de ser repartido en partes iguales a cada uno de sus hijos. El rey le pide el favor a uno de sus asesores para que le realice dicha repartición y le diga que parte le corresponde a cada hijo.

- a. Si tú fueras el asesor del Rey. ¿Cómo diseñarías el plano del terreno que debe ser repartido? Explica tu respuesta.

- b. Debes entregar al Rey el resultado de la tarea encomendada. ¿Cómo le explicarías qué parte le corresponde a cada uno?

Muchas gracias por tus respuestas.



Diana Galarza P.

Docente.

Anexo C Unidad didáctica

**“COMPARTIENDO Y ARGUMENTANDO EL MUNDO MATEMÁTICO IRÁS
AMPLIANDO”**

DIANA DE J. GALARZA PIEDRAHITA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

2021

Introducción

El diseño y la ejecución de la siguiente UD estarán orientados a fortalecer la argumentación a través de la Resolución de problemas vinculando el aprendizaje del concepto de fracción como parte todo de la unidad a partir del modelo de Resolución de problemas de Miguel de Guzmán, buscando que el estudiante participe y exprese sus ideas de manera libre, estableciendo un entorno más propicio donde relacione el contexto con el saber matemático. Aquí se crearán espacios enfocados a que los estudiantes puedan reflexionar, argumentar, justificar y llegar a conclusiones a través de la interacción con sus pares, el docente y el saber matemático.

La Unidad Didáctica (UD) sobre el concepto de fracción, más allá de la temática, tiene como intención fortalecer habilidades argumentativas en los estudiantes. Por lo que es importante establecer lo que se entiende por UD, sus objetivos y los elementos que la constituyen.

El concepto de UD a partir de lo propuesto por Tamayo (2009) Sánchez Varcálcer (1993), se entiende como “Un proceso flexible de planificación de la enseñanza de los contenidos relacionados con un campo del saber específico para construir procesos de aprendizaje en una comunidad determinada”, en el cual el aula de clase se convierte en un espacio donde docente y estudiantes se involucran con la ciencia escolar desde una perspectiva constructivista y evolutiva que termina transformando el pensamiento de los actores del proceso.

Para el diseño de la Unidad Didáctica (UD), tomará aportes del modelo pedagógico de la institución Educativa Indalecio Penilla de la ciudad de Cartago Valle, que está orientado a una formación para la vida, por lo cual se hace necesario que los estudiantes se conviertan en protagonistas y miembros activos de su aprendizaje, fortalezcan el pensamiento crítico y tomen decisiones que les permitan aportar soluciones eficaces en la realidad a la que pertenecen. De igual manera, se relacionarán los aportes de los estudiantes

como resultado de la prueba diagnóstica inicial, con el fin de alcanzar habilidades en la Resolución de problemas que involucren el concepto de fracción.

La UD abordada desde la educación de las ciencias a partir de una perspectiva constructivista y evolutiva debe integrar aspectos tales como: ideas previas, evolución conceptual, Historia y Epistemología, Metacognición, dimensión emotiva afectiva, representaciones y relaciones CTSA, donde el desarrollo del pensamiento crítico es de gran importancia, en este caso la habilidad argumentativa. Tamayo (2014). Además, su estructura abordará tres momentos: Ubicación, Desubicación y Reenfoque; a través de cada uno de ellos se explorarán las ideas previas de los estudiantes, se planearán y diseñarán actividades que provoquen la desubicación de saberes previos favoreciendo la construcción del conocimiento y el desarrollo de la argumentación desde la Resolución de problemas del aprendizaje del concepto de fracción

Justificación

En muchas situaciones y momentos de la vida nos encontramos con las fracciones, además es uno de los saberes principales en las matemáticas escolares y es un objetivo planteado desde los primeros años de escolaridad. Los Estándares Básicos de Competencia plantean que, al culminar el tercer grado de escolaridad, los estudiantes, deben estar en la capacidad de describir situaciones de medición utilizando fracciones comunes y se complejiza en grado 5° cuando además de interpretar las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones deben aplicarlo en la resolución de problemas. Sin embargo, se observa falta de aplicación y manejo del concepto en los estudiantes que pueden propender por dificultades didácticas, es decir por la forma de abordar el eje temático en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De esta manera, en la UD, se plantea como eje temático el aprendizaje del concepto de fracción, que brindará no solo aprendizajes de los conceptos relevantes, sino que brindará posibilidades de fortalecer niveles argumentativos en los estudiantes desde la Resolución de problemas como un fin para el aprendizaje y como constituyente importante

del pensamiento crítico, en nuestro caso la argumentación, asimismo genera en los estudiantes cambios en la forma de ver y pensar el mundo desde diferentes esferas, afectiva, cognitiva y psicomotora Tamayo (2014). De igual manera produce adquisición y dominio de saberes de forma autónoma y en campos específicos.

En este orden de ideas, la propuesta está orientada a brindar a los estudiantes aprendizajes del concepto de fracción dinámicos, a partir de la aplicación de la heurística de Miguel de Guzmán y los niveles de argumentación que permitan una aplicabilidad más eficaz en su entorno inmediato, desde una mirada epistemológica, con fundamentos pedagógicos, psicológicos y de otro tipo que propendan a la mejor forma de enseñar y de aprender, con soportes teóricos fundamentados que aporten elementos para la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, logrando establecer relaciones conceptuales, sociales y culturales entre los autores del proceso.

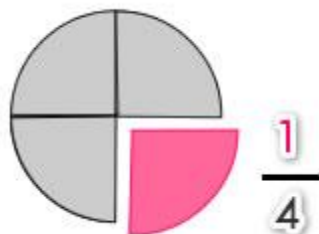
Marco teórico

Los números fraccionarios los encontramos dentro del gran conjunto de números racionales y permiten aplicación en la vida cotidiana desde la resolución de problemas relacionados con repartición, la representación de medidas. Los números racionales se encuentran en la vida cotidiana cuando queremos dividir en partes iguales, en una receta de cocina o en una herencia de un terreno o simplemente para resolver una adivinanza o pregunta cualquiera. De igual manera el manejo de conceptos que permiten que el estudiante descubra que la matemática está inmersa en las actividades que desarrolla día a día y que no solo son el resultado de la aplicación de reglas poco comprensibles. El estudio de los números racionales implica la interpretación y aplicación del concepto y su significado en diferentes contextos, de medida, repartición y su ubicación en la recta numérica. Además, se debe llegar a la representación simbólica que permita efectuar operaciones y establecer relaciones.

1. Las Fracciones

1.1 Concepto de Fracción

Una fracción es un número que se obtiene de dividir un entero en partes iguales. Por ejemplo, cuando decimos una cuarta parte de la torta, estamos dividiendo la torta en cuatro partes y consideramos una de ellas

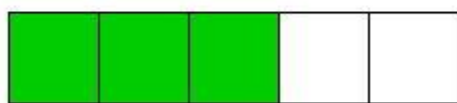


Una fracción se representa matemáticamente por números que están escritos uno sobre otro y que se hallan separados por una línea recta horizontal llamada **raya fraccionaria**.

La fracción está formada por dos términos: **el numerador y el denominador**. El numerador es el número que está sobre la raya fraccionaria y el denominador es el que está bajo la raya fraccionaria.

El **numerador** es el número de partes que se considera de la unidad o total.

El **denominador** es el número de partes **iguales** en que se ha dividido la unidad o total.



$$\frac{3}{5}$$

→ partes pintadas

→ partes en que se dividió el entero

1.2 Lectura de las fracciones

Todas las fracciones reciben un nombre específico, se pueden leer como tal, de acuerdo al numerador y denominador que tengan.

El número que está en el **numerador se lee igual**, no así el denominador. Cuando el denominador va de 2 a 10, tiene un nombre específico (si es 2 es "**medios**", si es 3 es "**tercios**", si es 4 es "**cuartos**", si es 5 es "**quintos**", si es 6 es "**sextos**", si es 7 es "**séptimos**", si es 8 es "**octavos**", si es 9 es "**novenos**", si es 10 es "**décimos**"), sin embargo, cuando es mayor que 10 se le agrega al número la terminación "**avos**".

Ejemplos:

$$\frac{1}{2} \rightarrow \text{se lee " un medio"}$$

$$\frac{4}{9} \rightarrow \text{se lee " cuatro novenos"}$$

$$\frac{3}{5} \rightarrow \text{se lee " tres quintos"}$$

$$\frac{5}{12} \rightarrow \text{se lee " cinco doceavos"}$$

$$\frac{4}{4} \rightarrow \text{se lee " cuatro cuartos"}$$

$$\frac{2}{10} \rightarrow \text{se lee " dos décimos"}$$

En el caso particular de las fracciones con denominador 10 ,100 y 1000.

Ejemplo:

$$\frac{1}{2} \rightarrow \text{se lee " un medio"}$$

$$\frac{4}{9} \rightarrow \text{se lee " cuatro novenos"}$$

$$\frac{3}{5} \rightarrow \text{se lee " tres quintos"}$$

$$\frac{5}{12} \rightarrow \text{se lee " cinco doceavos"}$$

$$\frac{4}{4} \rightarrow \text{se lee " cuatro cuartos"}$$

$$\frac{2}{10} \rightarrow \text{se lee " dos décimos"}$$

4/10 se lee " cuatro décimos", 2/100 se lee " dos centésimos" y 3/1000 se lee " tres milésimos"

2. Los significados de las fracciones en los distintos contextos de uso

2.1 La Fracción como parte – todo

La interpretación de las **fracciones** como relación **parte-todo** se produce cuando un **todo** (continuo o discreto) se divide en **partes** iguales. La fracción (propia) indica la relación existente entre el **todo**, que recibe el nombre de unidad, y el número de **partes** que se consideran de dicha unidad

Ejemplo:

La mamá de Carla le pide ir a la tienda por una docena de huevos. Regresando a casa, Carla se tropieza y alguno de los huevos se rompen y otros quedan enteros. Del total de huevos, se rompieron menos de la mitad, pero más de un tercio. ¿Cuántos huevos se rompieron?

Como en esta ocasión, las fracciones representan una relación parte-todo puesto que comparan una parte (los huevos rotos) con un determinado total (la docena de huevos).

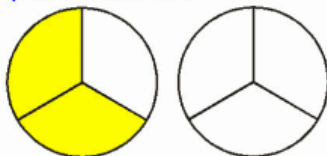
2.2. La fracción como cociente o división indicada

Representa la repartición de un entero. El entero que se reparte se escribe como numerador y la cantidad en la se reparte se escribe como denominador.

LA FRACCIÓN COMO COCIENTE :

Queremos repartir dos tortas entre tres niños en partes iguales, a cada uno le corresponde $\frac{2}{3}$ de la torta, esto significa que la fracción $\frac{2}{3}$ es el cociente de dividir dos entre tres; es decir:

$$2 \div 3 = \frac{2}{3} \text{ para cada niño}$$



3. Tipos de fracciones

Es aquella fracción donde el numerador y el denominador son iguales.

Por ejemplo:

$$\frac{2}{2}, \frac{5}{5}, \frac{6}{6}, \frac{10}{10}$$

Al representar la fracción gráficamente tenemos:

Ejemplo:



Fracciones propias

Las fracciones propias son aquellas cuyo numerador es menor que el denominador. Su valor es menor que la unidad ya que se ubica entre cero y uno en la recta numérica.

Por ejemplo:

1/3, 1/6, 4/8

Al representar la fracción gráficamente tenemos:

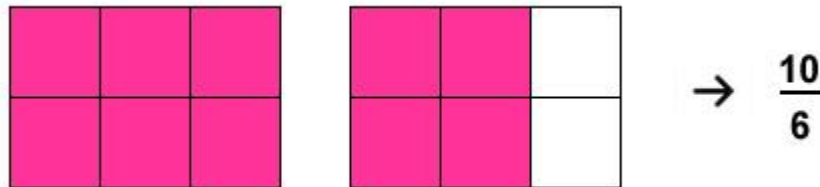
Ejemplo:



Fracciones impropias

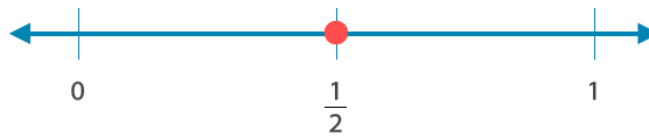
Las fracciones impropias son aquellas cuyo numerador es mayor que el denominador. Su valor es mayor que 1.

Al representar la fracción gráficamente tenemos:



Representación de la Fracción

Para ubicar fracciones en la recta numérica se divide la unidad (entero) en segmentos iguales, como indica el denominador, y se ubica la fracción según indica el numerador. Ejemplo de fracciones unitarias (con numerador 1) en la recta numérica:



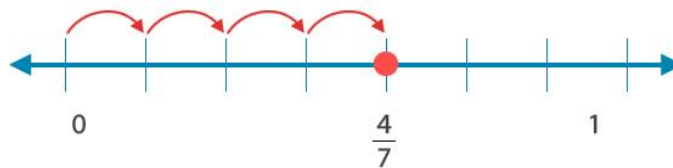
La recta se dividió en 2 segmentos iguales, como indica el denominador.

La fracción se ubicó en el segmento 1, como indica el numerador.

Para ubicar fracciones que no son unitarias en la recta numérica se realiza el mismo procedimiento anterior, es decir, se divide el entero en partes iguales según lo que indique el denominador de la fracción. Luego, se ubica la fracción en el segmento que está señalado en el numerador.

Por ejemplo:

Vamos a ubicar en la recta la fracción $\frac{4}{7}$



Fíjate que la recta se dividió en 7 segmentos iguales, como indica el denominador.

La fracción se ubicó en el segmento 4, como indica el numerador.

Tiempo de ejecución de la unidad didáctica

El tiempo proyectado para la aplicación de la Unidad Didáctica es de cuatro semanas, con una intensidad de cinco horas semanales, con una distribución semanal de la siguiente manera: En la primera semana el momento de Ubicación, la segunda y la tercera semana el Momento de Desubicación y las dos semanas restantes el Momento de Reenfoque.

Unidad de trabajo

La presente Unidad Didáctica se aplicará a 35 estudiantes del grado 5º, cuyas edades oscilan entre los 9 y 11 años. Se espera contar con el apoyo, motivación y compromiso de estudiantes, padres de familia y/o acudientes, docentes y directivos docentes que permita alcanzar los logros planteados.

Formas de trabajo

Cada uno de las situaciones y actividades propuestas en la Unidad Didáctica serán desarrolladas de manera presencial, a través del trabajo cooperativo y colaborativo, que permita una mayor interacción que fortalezca el alcance de los objetivos trazados. De igual manera se presentará a los estudiantes la forma de trabajar cada actividad, es por eso que se les dará a conocer “las reglas del juego”. Esto a su vez los acercará a la evaluación formativa metacognición y demás formas de hacer un continuo proceso de revisión del trabajo, tanto del estudiante como del profesor.

UNIDAD DIDÁCTICA

“Compartiendo y argumentando el mundo matemático irás ampliando”

Grado: Quinto

Objetivo: Identificar saberes previos, dificultades y habilidades en los estudiantes para construir modelos matemáticos relacionados con el concepto de fracción desde la argumentación a través de la resolución de problemas.

DBA: Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).

Evidencias de aprendizajes:

- Propone y justifica diferentes estrategias para resolver problemas con números enteros, racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) en contextos escolares y extraescolares.
- Representa en la recta numérica la posición de un número utilizando diferentes estrategias.
- Interpreta y justifica cálculos numéricos al solucionar problemas.

| OBJETIVOS | ACTIVIDADES | PROPÓSITO | DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES | TIEMPO |
|---|---|---|---|---------------------------|
| MOMENTO DE UBICACIÓN | | | | |
| Determinar los niveles de argumentación en los que están ubicados los estudiantes del grado 5°, en la resolución de problemas para el aprendizaje del concepto de fracción. | ACTIVIDAD 1 “Cada uno a su manera” Instrumento de exploración: “Es importante compartir” | Agrupar las diversas ideas de los estudiantes en relación con la habilidad argumentativa desde el concepto fracción; de igual manera, las diversas ideas de los estudiantes de acuerdo con atributos similares. | Se presentan dos situaciones problema contextualizadas, los estudiantes deben dar respuesta a las preguntas planteadas relacionadas con las situaciones propuestas que abordan el concepto de fracción | Dos horas por día. |
| MOMENTO DE DESUBICACIÓN | | | | |
| Proponer momentos de aprendizaje del concepto de fracción a través de la resolución de problemas desde la heurística de Miguel De Guzmán | ACTIVIDAD 1. TRABAJO INDIVIDUAL “Reconociendo datos de la fracción” ACTIVIDAD 2. TRABAJO INDIVIDUAL ACTIVIDAD 3. Se realizará a los estudiantes, la orientación de la resolución de problemas | Con esta actividad se busca reflexionar y conversar sobre el concepto de fracción. Iniciando la construcción del concepto de manera grupal. Esta actividad realizada de manera individual, busca que el estudiante teniendo en cuenta la información del video y de la diapositiva, responda las | Se propone la observación de un video: fracciones para principiantes. Posteriormente, se realizará un conversatorio orientado con preguntas relacionadas con el video presentado. Se diseñará una guía con preguntas sobre el concepto de Fracción y sus partes. Para posteriormente socializarlo a sus compañeros Se presentará a los estudiantes un | Dos horas por día. |

| | | | | |
|--|--|--|---|----------------------------------|
| <p>Orientar la resolución de problemas desde la heurística de Miguel De Guzmán relacionado con el concepto de fracción.</p> | <p>matemáticos a través de la aplicación de la heurística de Miguel De Guzmán relacionado con el concepto de fracción.</p> | <p>preguntas de manera individual.</p> <p>Se explica a los estudiantes el paso a paso para la resolución de situaciones problemas que involucren el concepto de fracción basados en la Heurística de Guzmán.</p> | <p>problema asociado a la fracción y sus elementos, modelado desde la heurística de Guzmán, buscando que logren comprender, solucionar y representar fracciones en todos los contextos y situaciones.</p> <p>Además se presentarán otras situaciones problema que se realizarán de manera individual y que serán socializadas por los estudiantes a sus compañeros.</p> | <p>Dos horas por día.</p> |
| <p>MOMENTO DE REENFOQUE</p> | | | | |
| <p>Evidenciar el nivel de evolución conceptual sobre fracción, desde la relación “parte todo” y el avance en sus niveles argumentativos.</p> | <p>ACTIVIDAD</p> <p>Aplicación del instrumento</p> <p>¿Qué aprendí de las fracciones?</p> | <p>Se plantearán actividades relacionadas con el concepto de fracción, que se realizarán de manera grupal e individual, que permitan evidenciar la efectividad de la intervención pedagógica.</p> | <p>Se diseñará una guía con diversas actividades que permitirán comparar la forma como resuelven y asumen las situaciones problema antes y después de la intervención.</p> | <p>Dos horas por día.</p> |

Momento de Ubicación

Desarrollo de la actividad: Esta actividad se realizará de forma individual, se entregará a cada estudiante una guía con dos situaciones que los estudiantes desarrollarán en un espacio de dos horas. Posteriormente, se orientará un trabajo colectivo en el cual se pondrán en común las diferentes respuestas para ser analizadas y argumentadas, brindando la oportunidad de participación de todos los estudiantes y teniendo en cuenta, las estrategias y herramientas utilizadas para alcanzar la solución. La socialización al final de la actividad permitirá identificar la forma como los estudiantes se enfrentan a las situaciones, si hay verificación de datos, planeación del paso a paso a seguir y justificación del procedimiento que realizó cada estudiante, además dejará ver las dificultades que se presenten en la realización de la actividad.

Momento de Desubicación

Objetivo: Reconocer la fracción como parte de un todo, los elementos que la conforman y la lectura adecuada para cada fracción.

Actividad N° 1

Reconociendo datos de una fracción

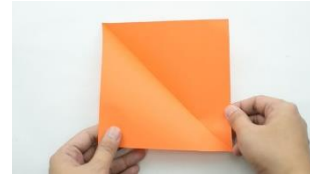
Desarrollo de la actividad: La finalidad de esta actividad, que se desarrollará en un espacio de dos horas, es que los estudiantes a través de la observación de un video identifiquen la fracción como parte de un todo, analicen algunos ejemplos relacionados con el concepto y la representación simbólica. El video se observará a través del siguiente enlace https://www.youtube.com/watch?v=R_lujRSLfPg



Después de observar el video y reflexionar sobre su contenido en trabajo en plenaria, realizaremos ejercicios haciendo uso de hojas de papel para practicar lo propuesto en el video, identificar las fracciones como parte

de un todo. A cada estudiante se le entregarán hojas de block con las cuales deben seguir las instrucciones dadas por el docente. Se dará instrucciones como:

1. Realizaremos en una hoja de block un doblez horizontal, recortamos por el doblez. ¿Cuántas partes nos quedan?
2. En otra hoja de block realicemos un doblez horizontal y vertical, recortamos por todos los dobleces. ¿Cuántas partes nos quedan?
3. Ahora vamos a coger una de las partes de la primera hoja. ¿Con cuántas partes de la segunda hoja cubrimos una de las partes de la primera?
4. En otra hoja de las entregadas, realicemos tres dobleces verticales. ¿Cuántas partes nos quedan? Recorta por los dobleces.
5. Si queremos obtener seis partes iguales de la hoja en la que dividimos en tres partes verticales ¿qué debemos hacer?



Después leeremos colectivamente el siguiente texto, presentado en una cartelera, que permitirá retomar el concepto, los elementos de la fracción y su representación gráfica.

“Una fracción es una expresión formada por dos números que se representan así: el numerador 1 representa el número de partes iguales que se toman de la unidad o grupo. El denominador 5 representa el número de partes iguales en que se divide la unidad o grupo. La fracción un quinto ($\frac{1}{5}$) representa las partes seleccionadas. Si unimos nuevamente todas las partes, se forma de nuevo la unidad o grupo:”



$$\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} = 1$$

Después de leer y reflexionar sobre el texto anterior se desarrollará un trabajo individual en el cual los estudiantes podrán fortalecer los conceptos trabajados con las actividades orientadas.

A continuación, se le entregará a cada estudiante una guía con preguntas relacionadas con el video y el texto que deberá responder y explicar.

Trabajo individual



Teniendo en cuenta la información del video y del texto anterior, responde las siguientes preguntas, explicando con tus propias palabras y ejemplos.

a) ¿Cómo definirías fracción?

.....
.....
.....
.....

b) Explica, ¿Qué entiendes por numerador y denominador? Complementa la respuesta con un ejemplo

.....
.....
.....
.....

A través de trabajo en plenaria, socializarán sus respuestas, haciendo las orientaciones necesarias que permitan fortalecer los conceptos.

Actividad N^o 2

Trabajo individual

Esta actividad tiene como propósito confirmar la comprensión del concepto de fracción, sus elementos y representación gráfica, se desarrollará en un espacio de dos (2) horas y se socializará y argumentarán las respuestas en plenaria.

“ $\frac{5}{8}$ de la bandera que representará al grado quinto, son de color rojo, las demás partes son azules”



“La bandera del grado tercero tiene $\frac{3}{4}$ partes azules”

Teniendo en cuenta las representaciones numéricas $\frac{5}{8}$ y $\frac{3}{4}$, ¿Qué indican los números de arriba? ¿Qué representan los números de abajo? ¿Cuáles son las partes de una fracción? Justifica bien tus respuestas.




.....

.....

.....

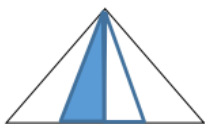
.....

Partiendo de los ejercicios anteriores, completa la siguiente tabla, tomando la fracción que representa el color azul en cada bandera.

| Banderas representadas. | | | | |
|---|-------------------------|-----------|-------------|--------|
| Representación gráfica | Representación numérica | Numerador | Denominador | Se lee |
|  | | | | |
|  | | | | |
|  | | | | |

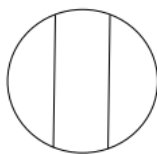
Todas las siguientes situaciones y gráficas hacen referencia a dividir o partir cantidades (unidades); contestan V (verdadero) ó F (falso), frente a cada planteamiento. Justifique muy bien cada una de sus respuestas.

a) El triángulo está repartido en cuartos y muestra un cuarto



.....

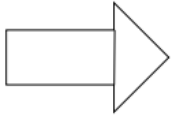
b) El círculo se dividió en tercios ($\frac{1}{3}$)



.....

.....
.....

c) La flecha está fraccionada en medios o por la mitad ($\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$)



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Los estudiantes del grado 5° quieren diseñar una bandera para realizar un aporte al Proyecto Rompe Barreras “Una nueva oportunidad”. Para el diseño de la bandera, se tendrán en cuenta las siguientes orientaciones: La forma de la bandera será rectangular en posición rectangular, se dividirá en cuatro partes iguales, dos cuartas partes serán de color naranja, en la parte superior, allí irá el nombre del proyecto con letra clara de color blanco, otra cuarta parte será de color azul y la última blanca, en la azul y la blanca se pegarán un tigrillo y una tortuga llegando a la meta.

Se entregará el material para que, de manera grupal, los estudiantes realicen su diseño. Posteriormente, se responderán las siguientes preguntas.



1. ¿En cuántas partes se dividió la bandera, cómo deben ser estas partes?

2. ¿Qué parte representa el color naranja?
3. ¿Qué parte representa el color azul?
4. ¿Si unes el blanco y el azul qué parte de la bandera se forma?

Después, en plenaria se socializará el diseño de cada grupo, argumentando cada una de las respuestas

Producción individual

Después de realizar la actividad individualmente, se realizará la socialización de manera colectiva para construir el concepto de fracción y las partes que la forman, además, se tomará la fracción como parte de un todo.

Actividad N° 3

Parte 1

Modelación por parte de la docente en la solución de problemas relacionados con el concepto de fracción desde la heurística de Miguel de Guzmán incorporando los niveles argumentación.

Propósito: Orientar a los estudiantes como resolver situaciones problema que involucren el concepto de fracción mediante la heurística de Guzmán incorporando la argumentación (niveles argumentativos).

La orientación se realizará a través de carteleras que facilitarán la interacción de los estudiantes. En esta actividad se tomará un espacio de tiempo de cuatro (4) horas y se iniciará con la presentación de la situación problema número 1



Para ambientar la sede con el proyecto institucional “Rompe Barreras” la docente plantea elaborar un mural. Eligen la pared para el mural y la dividen en 15 partes iguales. Después el grupo se divide también en subgrupos iguales para distribuirse tareas y alcanzar con mayor rapidez el mural. El grupo A pinta nueve (9) partes de la parte superior de color naranja resto del grupo pintó el resto. Representa gráficamente el diseño del mural y represéntalo numéricamente.

Heurística de Miguel de Guzmán

1. Familiarización con el problema

En este momento se debe leer, observar y entender el enunciado del problema, ya que permitirá hacer una interpretación del mismo y relacionarlo con otros ya trabajados, dando mayor claridad de los datos que ofrece el


¿Qué te pide el problema?

¿Qué datos del enunciado son los más importantes?

¿Qué te pide el problema?

¿Qué te piden encontrar?

2. Búsqueda de estrategias

Una vez se ha entendido el problema en  os a buscar las estrategias que nos permitan resolver la situación planteada. Estas pueden ser dibujos, esquemas, lenguaje más sencillo y adaptado a nuestra comprensión o buscando uno similar que haya sido resuelto.

*¿Qué datos
necesito para
solucionar el
problema?*

*¿Cómo vas a hacer
para resolver el
problema?*

*Explica de manera
organizada cómo lo
harías*

*¿Este plan es suficiente
para encontrar todos los
datos que vas a utilizar?*

Sí No

Explica tu respuesta

3. Llevar adelante las estrategias

En este momento se seleccionará y se pondrá la estrategia, la idea escogida del anterior momento (búsqueda de estrategias), se aplicará para la solución del problema; en caso que no sea suficiente para alcanzar el resultado, se debe flexibilizar y regresar al paso anterior cuantas veces sea necesario, hasta alcanzar la propia para dar solución al problema

Paso 1: Extraigo los datos que me dan en el problema y analizo lo que me piden hacer. ¿Por qué?

Partes en las que se divide la pared

Partes que pinta el grupo A. 9 color naranja

Paso 2: Tener en cuenta el concepto de fracción. ¿Por qué?

Representación gráfica

Representación numérica.

Porque teniendo claro estos

Paso 3: Establezco como debe quedar lo que me pide el problema.

Realizo el diseño gráfico teniendo en cuenta los datos más relevantes.

Paso 4: Resuelvo la situación

$\frac{9}{15}$ partes de la pared estarán pintadas de naranja.

$\frac{6}{15}$ partes de la pared estarán pintadas de azul.

4. Revisar el proceso

Después de encontrar la solución es importante revisar el proceso que nos permite encontrar aspectos importantes para dar solución a otras posibles situaciones

Se retomarán conceptos claves para brindar mayor claridad a los estudiantes, además se atenderán las dudas de los estudiantes.

Parte 2

Producción individual



Se presentarán tres situaciones en una guía, para que de manera individual y siguiendo la orientación brindada desde la heurística de Miguel de Guzmán sean trabajados por los estudiantes. Dichas situaciones serán organizadas en esquema, siguiendo cada uno de los pasos para que los estudiantes puedan visualizarlos con mayor facilidad. Al ir realizando cada ejercicio se socializará de manera grupal para que cada estudiante tenga la oportunidad de argumentar y explicar su proceso.

Situación problema N° 2



Se han vendido a lo largo de la mañana $\frac{2}{3}$ de los periódicos, en la tarde se han vendido la mitad de los que han quedado. Si son 2 periódicos los que no se han vendido, ¿Cuántos había al empezar la venta?

| Heurística de Miguel de Guzmán | |
|---|---|
| <p>Familiarización con el problema</p> <p>En esta fase el estudiante debe leer, observar y entender el enunciado del problema lo cual permitirá obtener una idea clara, en el cual se determinará los datos y la relación entre ellos, y a su vez la incógnita a encontrarse; además, comprende los argumentos que son una descripción simple de la vivencia.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✚ ¿Qué te pide el problema? ✚ ¿Qué datos del enunciado crees son más importantes? ¿Por qué? ✚ ¿Qué fracción te pide encontrar? ✚ Escribe los datos que debes encontrar para solucionar el problema. |
| <p>Búsqueda de estrategias</p> <p>Una vez que se ha entendido el problema pasamos a buscar estrategias que nos permitan resolverlo, puede ser empezando por lo más fácil, haciendo un esquema, figura o diagrama, escogiendo un lenguaje adecuado y una notación propia, buscando un problema semejante, suponiendo el problema resuelto o lo contrario y considerando un caso particular; de igual manera, comprende argumentos en los que se identifican con claridad los datos (data) y una conclusión (claim).</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✚ ¿Qué datos crees que necesitas para poder dar solución al problema? ¿Por qué? ✚ ¿Qué debes hacer para solucionar el problema? Explica de manera organizada cómo vas a resolver el problema: ✚ ¿Este plan es suficiente para obtener todos los datos que tienes que encontrar? ¿por qué? <p>Sí <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p> |

| | |
|--|--|
| <p>Llevar adelante las estrategias</p> <p>En esta fase se seleccionará y se pondrá en práctica la estrategia, idea escogida de la anterior fase (búsqueda de estrategia), la cual se aplicará para la resolución del problema, en caso que no satisfaga es necesario actuar con flexibilidad no encapricharse con una sola estrategia, es indispensable regresar al paso anterior tantas veces sea necesario hasta determinar la estrategia propia para la resolución del problema; asimismo, comprende los argumentos identificando con claridad datos, conclusión y justificación, respaldando a través de conceptos.</p> | <p>Paso1:</p> <p>Extraigo los datos que me dan en el problema y analizo cual es la magnitud que debo hallar:</p> <p>¿Por qué?</p> <p>Paso 2:</p> <p>Tener en cuenta las operaciones que debo aplicar. Escríbelas:</p> <p>¿Por qué?:</p> <p>Paso 3:</p> <p>Establezco como tendría que quedar la operación</p> <p>¿Por qué?:</p> <p>Paso 4:</p> <p>Resuelvo las operaciones</p> <p>Respuesta:</p> <p>Escribir, al final del último paso, la solución como una respuesta completa a la pregunta del problema.</p> |
| <p>Revisar el proceso</p> <p>Una vez encontrada la solución adecuada al problema es necesario explorar a fondo el proceso seguido para la solución del mismo y así determinar situaciones que</p> | <p>¿Has conseguido encontrar la solución del problema?</p> <p>¿Por qué? Justifica tu respuesta</p> <p>¿Tendrías otra estrategia para resolver el problema?</p> |

| | |
|--|---|
| <p>ayudaran a la resolución de problemas posteriores, comprendiendo argumentos e identificación de datos, conclusión(es), justificación(es), respaldo(s) y contraargumento(s).</p> | <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Cuál?</p> <p>¿Has encontrado algún error en el proceso realizado?:</p> <p>¿Qué error encontraste?:</p> <p>¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?:</p> <p>¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?</p> |
| <p style="text-align: center;">Revisar el proceso</p> <p>Una vez encontrada la solución adecuada al problema es necesario explorar a fondo el proceso seguido para la solución del mismo y así determinar situaciones que ayudaran a la resolución de problemas posteriores, comprendiendo argumentos e identificación de datos, conclusión(es), justificación(es), respaldo(s) y contraargumento(s).</p> | <p>¿Has conseguido encontrar la solución del problema?</p> <p>¿Por qué? Justifica tu respuesta</p> <p>¿Tendrías otra estrategia para resolver el problema?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cuál?</p> <p>¿Has encontrado algún error en el proceso realizado?:</p> <p>¿Qué error encontraste?:</p> <p>¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?:</p> <p>¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?</p> |

Situación problema N° 3

De los vecinos de la casa de Rosa $\frac{2}{7}$ son rubios y la cuarta parte de estos tienen los ojos azules. Sabiendo que hay 6 vecinos con los ojos azules. ¿Cuántos vecinos hay en la casa de Rosa?



| Heurística de Miguel de Guzmán | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">Familiarización con el problema</p> <p>En esta fase el estudiante debe leer, observar y entender el enunciado del problema lo cual permitirá obtener una idea clara, en el cual se determinará los datos y la relación entre ellos, y a su vez la incógnita a encontrarse; además, comprende los argumentos que son una descripción simple de la vivencia.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✚ ¿Qué te dice el problema? ✚ ¿Qué te pide el problema? ✚ ¿Qué datos del enunciado crees son más importantes? ¿Por qué? ✚ ¿Qué fracción te pide encontrar? ✚ Escribe los datos que debes encontrar para solucionar el problema. |

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Búsqueda de estrategias</p> <p>Una vez que se ha entendido el problema pasamos a buscar estrategias que nos permitan resolverlo, puede ser empezando por lo más fácil, haciendo un esquema, figura o diagrama, escogiendo un lenguaje adecuado y una notación propia, buscando un problema semejante, suponiendo el problema resuelto o lo contrario y considerando un caso particular; de igual manera, comprende argumentos en los que se identifican con claridad los datos (data) y una conclusión (claim).</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✚ ¿Qué datos crees que necesitas para poder dar solución al problema? ¿Por qué? ✚ ¿Qué debes hacer para solucionar el problema? Explica de manera organizada cómo vas a resolver el problema: ✚ ¿Este plan es suficiente para obtener todos los datos que tienes que encontrar? ¿por qué? <p><input type="checkbox"/> Sí No <input type="checkbox"/></p> |
| <p style="text-align: center;">Llevar adelante las estrategias</p> <p>En esta fase se seleccionará y se pondrá en práctica la estrategia, idea escogida de la anterior fase (búsqueda de estrategia), la cual se aplicará para la resolución del problema, en caso que no satisfaga es necesario actuar con</p> | <p>Paso 1:</p> <p>Extraigo los datos que me dan en el problema y analizo que debo hallar:</p> <p>¿Por qué?</p> <p>Paso 2:</p> |

| | |
|--|---|
| <p>flexibilidad no encapricharse con una sola estrategia, es indispensable regresar al paso anterior tantas veces sea necesario hasta determinar la estrategia propia para la resolución del problema; asimismo, comprende los argumentos identificando con claridad datos, conclusión y justificación, respaldando a través de conceptos</p> | <p>Tener en cuenta las operaciones que debo aplicar. Escríbelas:</p> <p>¿Por qué?:</p> <p>Paso 3:</p> <p>Establezco como tendría que quedar la operación</p> <p>¿Por qué?:</p> <p>Paso 4:</p> <p>Resuelvo las operaciones</p> <p>Respuesta:</p> <p>Escribir, al final del último paso, la solución como una respuesta completa a la pregunta del problema.</p> |
| <p style="text-align: center;">Revisar el proceso</p> <p>Una vez encontrada la solución adecuada al problema es necesario explorar a fondo el proceso seguido para la solución del mismo y así determinar situaciones que ayudaran a la resolución de problemas posteriores, comprendiendo</p> | <p>¿Has conseguido encontrar la solución del problema?</p> <p>¿Por qué? Justifica tu respuesta</p> <p>¿Tendrías otra estrategia para resolver el problema?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí No <input type="checkbox"/></p> <p>¿Cuál?</p> |

| | |
|--|--|
| <p>argumentos e identificación de datos, conclusión(es), justificación(es), respaldo(s) y contraargumento(s).</p> | <p>¿Has encontrado algún error en el proceso realizado?:</p> <p>¿Qué error encontraste?:</p> <p>¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?:</p> <p>¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?</p> |
|--|--|

Situación problema N°4

Un grifo es capaz de llenar un depósito en 10 horas y otro en 8 horas. ¿Qué fracción del depósito se llenará si ambos grifos están abiertos durante 3 horas?



| | |
|--|---|
| <p>Heurística de Miguel de Guzmán</p> | |
| <p>Familiarización con el problema</p> <p>En esta fase el estudiante debe leer, observar y entender el enunciado del problema lo que le permitirá obtener una idea clara, en el cual se determinará</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✚ ¿Qué te dice el problema? ✚ ¿Qué te pide el problema? ✚ ¿Qué datos del enunciado crees son más importantes? ¿Por qué? ✚ ¿Qué fracción te pide encontrar? ✚ Escribe los datos que debes encontrar para solucionar el problema. |

| | |
|---|--|
| <p>los datos y la relación entre ellos, y a su vez la incógnita a encontrarse; además, comprende los argumentos que son una descripción simple de la vivencia.</p> | |
| <p>Búsqueda de estrategias</p> <p>Una vez que se ha entendido el problema pasamos a buscar estrategias que nos permitan resolverlo, puede ser empezando por lo más fácil, haciendo un esquema, figura o diagrama, escogiendo un lenguaje adecuado y una notación propia, buscando un problema semejante, suponiendo el problema resuelto o lo contrario y considerando un caso particular; de igual manera, comprende argumentos en los que se identifican con claridad los datos (data) y una conclusión (claim).</p> | <p>✚ ¿Qué datos crees que necesitas para poder dar solución al problema? ¿Por qué?</p> <p>✚ ¿Qué debes hacer para solucionar el problema? Explica de manera organizada cómo vas a resolver el problema:</p> <p>✚ ¿Este plan es suficiente para obtener todos los datos que tienes que encontrar? ¿por qué?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Sí No</p> |
| <p>Llevar adelante las estrategias</p> | <p>Paso1:</p> |

| | |
|---|---|
| <p>En esta fase se seleccionará y se pondrá en práctica la estrategia, idea escogida de la anterior fase (búsqueda de estrategia), la cual se aplicará para la resolución del problema, en caso que no satisfaga es necesario actuar con flexibilidad no encapricharse con una sola estrategia, es indispensable regresar al paso anterior tantas veces sea necesario hasta determinar la estrategia propia para la resolución del problema; asimismo, comprende los argumentos identificando con claridad datos, conclusión y justificación, respaldando a través de conceptos.</p> | <p>Extraigo los datos que me dan en el problema y analizo cual es la magnitud que debo hallar:</p> <p>¿Por qué?</p> <p>Paso 2:</p> <p>Tener en cuenta las operaciones que debo aplicar. Escríbelas:</p> <p>¿Por qué?:</p> <p>Paso 3:</p> <p>Establezco como tendría que quedar la operación</p> <p>¿Por qué?:</p> <p>Paso 4:</p> <p>Resuelvo las operaciones</p> <p>Respuesta:</p> <p>Escribir, al final del último paso, la solución como una respuesta completa a la pregunta del problema.</p> |
| <p>Revisar el proceso</p> <p>Una vez encontrada la solución adecuada al problema es necesario explorar a fondo el proceso seguido para la solución</p> | <p>¿Has conseguido encontrar la solución del problema?</p> <p>¿Por qué? Justifica tu respuesta</p> |

| | |
|--|--|
| <p>del mismo y así determinar situaciones que ayudaran a la resolución de problemas posteriores; comprendiendo argumentos e identificación de datos, conclusión(es), justificación(es), respaldo(s) y contraargumento(s).</p> | <p>¿Tendrías otra estrategia para resolver el problema?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí No <input type="checkbox"/></p> <p>¿Cuál?</p> <p>¿Has encontrado algún error en el proceso realizado?:</p> <p>¿Qué error encontraste?:</p> <p>¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?:</p> <p>¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?</p> |
|--|--|

Momento de Reenfoque

Actividad N^a 1: Aplicación del instrumento “¿Qué aprendí de las fracciones?”

Producción individual

Propósito: Evidenciar el nivel de evolución conceptual sobre fracción, desde la relación “parte todo” y el avance en sus niveles argumentativos.

Se aplicará el instrumento I con el cual se hizo la indagación de ideas previas, sólo se cambiará el nombre del instrumento y a partir de este se observará la manera de abordar las situaciones problemas relacionadas con el concepto de fracción desde la heurística de Guzmán y el cambio en los niveles argumentativos, se desarrollará en un espacio de tiempo de dos (2) horas.



“¿Qué aprendí de las fracciones?”

Adaptado del proyecto de grado para Magister en Enseñanza de las Ciencias.

Objetivo: Establecer los niveles de argumentación en los que están ubicados los estudiantes del grado 5°, en la resolución de problemas para el aprendizaje del concepto de fracción.

Nombre del estudiante:

Fecha: _____



Estimado estudiante, a continuación, encontrarás unas situaciones, lee con mucha atención y responde las preguntas propuestas.

Puedes realizarla con tranquilidad y de acuerdo a lo que sabes, pues no será evaluada y no tendrá nota.

3. En las hojas de papel suministradas, realiza dobleces para conseguir cuatro partes iguales, buscando distintas maneras para realizar los pliegues; luego corta por cada pliegue.
- f. ¿Cómo sabes que tienes cuatro partes iguales? Explica tu respuesta.

g. b. Explica si el tamaño de las partes cambia según la manera de plegar las hojas

h. ¿Qué formas geométricas resultaron en cada división?

i. ¿Cuál es la forma geométrica que más se facilitó para dividir en partes iguales la hoja? ¿Por qué?

j. Coge cada una de las hojas que dividiste y colorea con un color diferente las cuatro (4) partes (un cuarto) en que las separaste; luego une estas partes con cinta y vuelve a formar las mismas hojas enteras que se te dieron.

Compáralas entre sí y responde las siguientes preguntas:

¿Cuántas partes iguales forman otra vez la hoja? ¿Por qué?

¿Cada hoja volvió a conformar la misma unidad que tenías al inicio? Justifica tu respuesta.

4. . Observa muy bien las imágenes que se presentan a continuación; en cada una se reparte una unidad en dos partes.
- d. Identifica las gráficas que están divididas en dos partes iguales, en medios o a la mitad, colorea una (1) parte de esas dos (2), escribe $\frac{1}{2}$ en cada parte que ha sido pintada.



- e. Escribe por qué la división en cada gráfica identificada es correcta para repartirla a la mitad
-
-

- f. Cómo se deben dividir las cuatro gráficas para que queden divididas a la mitad. Justifica tu respuesta.
-
-

Situación 3



¡Es importante compartir!

El jardín del sabio

El sabio plantó diferentes semillas en su jardín. Después de varias semanas, obtuvo 36 plantas. La mitad son zanahorias, seis (6) son margaritas y el resto tomates. ¿Cuántas plantas de tomate tiene en su jardín?

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

- e. Si tu fueras el sabio Loco. ¿Cómo encontrarías la cantidad de plantas de tomate de tu jardín? ¿Por qué?

f. ¿Crees que en la situación planteada hay datos que debes tener en cuenta para resolver la situación?

Explica tu respuesta-

g. La situación te ofrece un plano de la huerta. ¿Crees que te permitió alcanzar con mayor facilidad la solución? ¿Por qué?

h. Camilo necesita que le ayudes a entender ¿Cómo le ayudarías a Juan Camilo a comprender la situación para que él pueda hallar la solución? ¿Por qué?

Situación 4

Los designios del Rey

El rey decide repartir entre sus 4 hijos uno de los terrenos que posee, el cual tiene forma rectangular cuyas dimensiones son 1600 metros de largo y 1200 metros de ancho. Dicho terreno de ser repartido en partes iguales a cada uno de sus hijos. El rey le pide el favor a uno de sus asesores para que le realice dicha repartición y le diga que parte le corresponde a cada hijo.

- c. Si tú fueras el asesor del Rey. ¿Cómo diseñarías el plano del terreno que debe ser repartido? Explica tu respuesta.

- d. Debes entregar al Rey el resultado de la tarea encomendada. ¿Cómo le explicarías qué parte le corresponde a cada uno?

Muchas gracias por tus respuestas.

Diana Galarza P.

Docente.



ACTIVIDAD N^o 2.

Entrevista Semiestructurada

Propósito: Indagar acerca de la efectividad de las actividades desarrolladas hacia el cambio en los niveles de argumentación de los estudiantes desde la resolución de problemas relacionados con el concepto de fracción.

Con esta actividad se pretende evidenciar los avances de los estudiantes y la regulación de su aprendizaje a través del diálogo. Para la actividad se tomará un espacio de una (1) hora y se realizará de manera individual y oral.

Nombre: _____ fecha: _____

| Preguntas | Si | No | ¿Por qué? |
|--|----|----|-----------|
| 1. ¿Crees que es importante seguir una secuencia de pasos para dar solución a una situación problema? | | | |
| 2. Después de realizar las actividades de la UD, ¿piensas que es necesario la búsqueda de estrategias y la elaboración de un plan, | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| para la solución de un problema? | | | |
| 3. ¿Piensas que realizar una revisión a la solución encontrada fortalece el proceso para solucionar situaciones futuras? | | | |
| 4. ¿Crees que evaluar de manera consciente y constante tu desempeño en la resolución de problemas aporta elementos importantes para solucionar situaciones de tu vida? | | | |
| 5. ¿Crees que las actividades propuestas te permitieron comprender | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| y expresar con mayor facilidad tus ideas y procesos? | | | |
| 6. ¿Consideras que las actividades desarrolladas en la UD han sido de utilidad para tu proceso formativo? | | | |